

Uma nova agricultura para um novo ambiente

Emanuel Orestes da Silveira¹
Engenheiro Agrônomo - UFPR

Fabiana Bighetti Fontoura Silveira²
Economista - UFPR

Resumo

A agricultura e pecuária são atividades que contribuem para os impactos ambientais, são alvos de inúmeras críticas e estão em voga nos embates ambientais. Poluição ambiental por dejetos, emissão de gases de efeito estufa, contaminação de solo e água, esgotamento dos recursos naturais, além de perda da biodiversidade, são as consequências de um modelo de desenvolvimento apregoado e seguido desde a metade do século XX. Emissões globais de metano gerados a partir dos processos entéricos dos ruminantes, são estimadas em 80 milhões de toneladas anuais, correspondendo a cerca de 22% das emissões totais de metano geradas por fontes antrópicas. O fluxo de nitrogênio reativo para a atmosfera já está em pauta nos embates ambientais, cujo ciclo já está demasiadamente alterado e reservas de fósforo podem acabar ainda neste século. As alterações sobre o planeta terra foi tão grande desde a revolução industrial que os cientistas afirmam que estamos deixando o holoceno (era geológica que se inicia a 10.000 anos atrás) para se adentrar a uma nova era: o “Antropoceno”. Neste contexto, podemos utilizar ainda os recursos naturais dentro de um limite seguro para a humanidade e que não interfira nos equilíbrios do ecossistemas? Podemos abrir novas fronteiras agrícolas? Existe recursos energéticos e minerais para sustentar uma agropecuária que venha alimentar 9 bilhões de pessoas em 2050? Reinventar a agricultura exigirá uma abordagem multidisciplinar que envolva não apenas biólogos, agrônomos e agricultores, mas também os ecologistas, políticos e cientistas sociais. E acima de tudo, medidas imediatas devem ser tomadas, por parte das entidades competentes, pois caso contrário, nosso destino comum estará comprometido.

Palavras chaves: gases de efeito estufa, impacto ambiental, meio ambiente, recursos Naturais

Abstract

Agriculture and livestock activities are contributing to environmental impacts and are currently the target of many critical and are in discussion. Environmental pollution by waste, emission of greenhouse gases, soil contamination and water, exhaustion of natural resources, and biodiversity loss are the consequences of a development model preached, since the mid-twentieth century. Global methane emissions generated from the enteric processes of ruminants, are estimated at 80 million tonnes, representing around 22% of total methane emissions generated by anthropogenic sources. The flow of reactive nitrogen to the atmosphere is already at the top of the environmental case discussion. The cycle is excessively changed and phosphorus reserves may end this century. The changes on the planet earth was so big since the industrial revolution that scientists say are leaving the Holocene (geological era that begins 10,000 years ago) to start a new era the anthropocene. In this context we can still use the natural resources within a safe limit for humanity that does not interfere with the balance of ecosystems? We can start the new agricultural frontiers? There's energy and mineral resources to sustain an agriculture that will feed 9 billion people on 2050? Reinventing agriculture will require a multidisciplinary approach that involves not only biologists, but including agriculture professionals and farmers, and also environmentalists, political decisions and social scientists. And especially taken immediate action by the authorities, otherwise our common destiny maybe will be compromised.

Keywords: Greenhouse, environmental impact, environment, natural resources

Introdução

Dentre as contribuições que impactam o meio ambiente, advindas da agropecuária, as emissões de metano, dióxido de carbono, óxido nítrico, outros Gases de Efeito Estufa (GEEs), estão diretamente ligados a esta atividade. Atualmente, dentro do modelo econômico de exploração, o

¹Prof. da Universidade Federal do Amazonas. Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

² Economista formada pela Universidade Federal do Paraná.

setor agropecuário se tornou alvo de inúmeras críticas e discussões, haja vista as alarmantes questões ambientais e a real vulnerabilidade dos ecossistemas do planeta.

Assim, dados referentes ao rápido esgotamento dos recursos naturais e o agravamento dos efeitos climáticos oriundos das atividades antrópicas, nos faz refletir e repensar se ainda é possível, neste modelo, praticar uma agricultura sustentável. É necessário trazer a discussão estes embates ambientais para que, principalmente, os profissionais ligados as Ciências Agrárias, possam em conjunto repensar a agricultura e pecuária e delinear alternativas para o futuro da exploração agropecuária.

A problemática da produção agropecuária

A produção agropecuária de maneira intensa, traz consigo severas consequências para o meio ambiente e para sobrevivência do homem no planeta. Os impactos ambientais são diversos, como o esgotamento dos recursos naturais, das reservas de água doce, dos minérios, a degradação e contaminação dos solos e a poluição do ar através de gases nocivos ao ambiente e indutores do efeito estufa.

Atualmente é liberado para o ambiente cerca de 80 milhões de toneladas anuais de gás metano geradas a partir dos processos entéricos dos ruminantes, correspondendo a cerca de 22% das emissões totais geradas por fontes antrópicas. Lavouras de arroz inundado e tratamento anaeróbico de resíduos animais também são fontes altamente emissoras deste gás. O metano também é produzido durante a queima de biomassa (florestas, resíduos agrícolas, etc.). As emissões globais de metano provenientes a partir dos dejetos de animais correspondem em torno de 25 milhões de toneladas por ano correspondendo a 7% das emissões totais de metano. No Brasil, do total das emissões de metano provenientes de atividades agrícolas, a pecuária contribui com cerca de 96%, com emissões estimadas em 9,7 Toneladas de metano em 1994. Nesse ano, o Brasil possuía cerca de 158 milhões de cabeças de gado, 87% das quais eram de gado de corte e 13% de gado leiteiro (Lima, 2002).

Dentro do setor agropecuário o monóxido de carbono e o dióxido de carbono são produzidos na queima de biomassa (resíduos agrícolas, pastagens, cerrados e florestas). O fogo libera carbono da biomassa durante a combustão e acentua diretamente a liberação de carbono do solo, cuja vegetação foi queimada. Efeitos indiretos do fogo podem levar a emissões de óxido nitroso, óxidos de nitrogênio e metano (Lima, 2002).

Em se tratando da utilização do solo, a sua exposição oriunda de práticas não conservacionistas, tendem a acelerar a erosão e possível elevação da taxa de mineralização das reservas de carbono orgânico. Além disso, os resíduos da produção animal apresentam grande poder poluente, e quando lançados no ambiente, possuem uma grande carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Outros problemas, oriundos dos dejetos são a formação de gases nocivos. A queima de combustíveis fósseis, a utilização de fertilizantes nitrogenados na agricultura e a utilização dos dejetos animais também em solos agrícolas são as principais fontes das emissões de amônia para a atmosfera. Como a vegetação consegue reter apenas parte do nitrogênio incorporado ao solo,

o restante é perdido em formas amoniacais para a atmosfera, levados pela erosão e/ou lixiviados no perfil do solo.

O nitrogênio atmosférico (N_2) compreende cerca de 78% do ar, sendo que havia na natureza, um equilíbrio dinâmico entre os compostos de nitrogênio e nitrogênio molecular atmosférico não reativo, que era naturalmente convertido para as formas reativas usadas por plantas e animais e, quantidades semelhantes de nitrogênio reativo retornava à atmosfera. Com a intensificação da agropecuária e utilização de energia, este equilíbrio tem se quebrado favorecendo a formação de nitrogênio reativo (Felix & Cardoso, 2004). Para Felix & Cardoso, 2004, as consequências deste desequilíbrio estão longe de serem entendidas pela comunidade científica; porém, as previsões sugerem consequências ambientais desastrosas, inclusive mudanças na biodiversidade das espécies devido ao que Sommer & Hutchings, 2001 reafirmam sobre a reatividade da amônia, um gás reativo, que combina o nitrato (NO_3) e o sulfato (SO_4) gerando assim a deposição ácida em diferentes locais geográficos e causando mudanças nas comunidades de plantas.

Para Felix. & Cardoso, 2004, em um futuro próximo, o ciclo do nitrogênio e seu desequilíbrio será motivo de embates ambientais, tal qual hoje é o ciclo do carbono, afetado pela emissão desenfreada, cuja consequência é o efeito estufa.

Com relação a amônia a nível global, Sommer & Hutchings, 2001 citam que, a agricultura é reconhecida como a maior emissora na atmosfera, contribuindo em torno de 50% das emissões globais e por outro lado a produção animal intensiva contribui com 70% desta emissão na Europa.

Altas taxas de adubação nitrogenada, como no caso de países da Europa e América do Norte sofrem nitrificação transformando-se em ácido nítrico (HNO_3) aumentando assim a acidez dos solos. Das emissões de amônia na Europa Sommer & Hutchings, 2001 comentam que a aplicação de esterco nos campos contribui com 10% destas emissões. Este autor ainda faz menção de que, a aplicação em demasia de esterco, venha a contribuir com a formação de nitrato lixiviado nos solos europeus. Estes lixiviados são muito prejudiciais ao meio e são resultantes da mineralização da Matéria Orgânica e concomitantemente, os gases nitrogenados, como amônia, e principalmente óxido nitroso. O óxido nitroso apresenta vida longa na atmosfera, cerca de 150 anos e com grande Potencial de Aquecimento Global (PAG). (Cicerone, 1987 citado por Carmo et al, 2005). O PAG desses gases citados por Carmo, 2005 é 310 vezes maior que o PAG do CO_2 , convencionado com valor igual a um e considerando um período de 100 anos. Para Prather, 2001 a concentração de N_2O tem aumentado na taxa de 0,25% ao ano. Carmo, 2005 cita que grande parte dos fluxos naturais de N_2O ocorre a partir dos oceanos, enquanto o restante é resultado principalmente da contribuição dos processos microbiológicos (nitrificação e desnitrificação) que ocorrem principalmente em solos de regiões tropicais.

Depois do dióxido de carbono, o Metano é o gás indutor de efeito estufa de maior importância. O Metano (CH_4) possui uma taxa de eficiência de aquecimento em torno de 21, quando comparado ao dióxido de carbono. Seu tempo de residência na atmosfera é de 12 anos e apresenta “sumidouros” ao sofrer sucessivas reações até se transformar finalmente em dióxido de carbono que irá para os oceanos. Sua concentração na atmosfera está em torno de 1,72 ppm (parte por milhão) e o óxido nitroso em torno de 312 ppb (parte por bilhão)

BAIRD, 2002 comenta que a concentração de óxido nitroso na atmosfera mais que dobrou desde o período pré-industrial e suas concentrações continuam subindo. É um importante gás indutor do efeito estufa na medida em que apresenta 4 ligações e sofre vibrações e deformações angulares (H-C-H) absorvendo radiação infravermelha. Sua formação antropogênica advém da agricultura, queimadas, alagamentos para hidrelétricas, utilização de combustíveis fósseis, produção de ruminantes e resíduos da agropecuária, entre outros.

O óxido nitroso (N_2O) provém, principalmente, do uso de fertilizantes nitrogenados, da fixação biológica do nitrogênio, da mineralização da matéria orgânica adicionada, da adição ou depósito de dejetos animais nos solos, da lixiviação de solos e da queima de resíduos agrícolas. As emissões de N_2O a partir dos solos ocorrem como consequência do processo microbiológico de desnitrificação a partir de nitrogênio mineral. Estudos recentes demonstram que a concentração atmosférica desse gás tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas e continua a aumentar anualmente a uma taxa de 0,25%.

Estima-se que a emissão antrópica global de N_2O , seja de 3,7 a 7,7 Toneladas de N/ano, com uma média provável estimada em 5,7 Toneladas de N/ano. Só a agricultura estaria contribuindo com cerca de 75% das emissões desse gás para a atmosfera.

Ao mesmo tempo em que a agropecuária constitui-se em uma atividade potencialmente influenciada pela mudança do clima, contribui também para o efeito estufa. Emissões de metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N_2O) e óxidos de nitrogênio (NO_x), que causam o aquecimento global têm sido gerados por diferentes práticas agropecuárias (LIMA, 2002).

A exploração da terra

Em um informativo anual da Worldwatch Institute, sobre o meio ambiente e desenvolvimento, Brown e Flavin, 1999, evidenciava dúvidas sobre o que nos reservaria um novo século que se adentrava. O século XX foi marcado pelo aproveitamento exacerbado dos recursos naturais, principalmente dos combustíveis fósseis para fins energéticos e de um modelo de desenvolvimento que pouco se preocupava com a finitude destes recursos e que se modernizava dentro da filosofia do “desenvolvimento a qualquer custo”. Em 1997 se extraía 72 milhões de barris de petróleo por dia. 1200 milhões de toneladas anuais de metais contra 20 milhões do início do século XX. A produção de plástico em 1995 alcançou 131 milhões de toneladas. A economia humana recorre a 92 elementos naturais da tabela periodica frente a 20 em 1900.

Em relação ao crescimento demográfico em 1900, havia 16 cidades que superavam 1 milhão de habitantes e aproximadamente 10% da humanidade vivia em cidades, totalizando uma população humana em torno de 1,6 bilhões de pessoas, alcançando 2,0 bilhões em 1930, 3,0 bilhões de pessoas em 1960, 4,0 bilhões em 1977 e cinco bilhões em 1989, somente em 12 anos! No final do século XX, 326 cidades igualavam esta marca, e 14 metrópoles ultrapassavam dez milhões de habitantes.

Neste cenário a agropecuária obrigou-se a se modernizar, atendendo prontamente as novas demandas de um mundo industrializado, seguindo as regras impostas pela assim chamada

“revolução verde”. Vimos no final deste século um esgotamento dos recursos naturais, da água doce, florestas, campos naturais reservas de pescas marinhas. O consumo mundial de água triplicou desde metade do século XX e se presencia o decréscimo dos níveis dos lençóis freáticos em todos os continentes. No final do século passado, a metade setentrional da China estava secando literalmente. Na Índia os aquíferos de água doce decrescem de 1 a 3 metros por ano. Dos 70% da água doce utilizada, 20% se utilizam para produção industrial e 10% se destina a população. Na agricultura são utilizadas 1000 toneladas de água para produção de 1 tonelada de trigo a 200 dolares (em 1999).

Com relação às reservas florestais, a demanda pela utilização de madeira duplicou, a utilização de lenha triplicou e o consumo de papel se multiplicou por 6 entre 1950 a 1996, chegando a 281 milhões de toneladas. A substituição de florestas pela agricultura e pecuária foi algo evidente e alarmante, mencionando ainda os incêndios florestais.

A situação das espécies animais também é algo preocupante. Das 9600 espécies de aves que povoam a terra, dois terços estão diminuindo drasticamente sua população e 11% estão em perigo de extinção. Também 11% dos 4400 espécie de mamíferos estão em perigo de extinção e outros 14% estão vulneráveis. Das 24000 espécies de peixes que ocupam os mares e rios, um terço estão em perigo de extinção. A “globalização” desencadeada no final do século XX influenciou também a diversidade de vida na terra, com desenfreado crescimento do comercio e turismo derrubando barreiras ecológicas que existiam há milhares de anos, fazendo com que milhares de espécies, plantas, insetos e outros seres, invadissem outros territórios, alterando processos ecológicos fundamentais.

A contaminação por substâncias químicas oriundas tanto da indústria quanto da agricultura igualmente afetou a vida na terra, contaminando solo, água, afetando o processo reprodutivo demuitas espécies deaves e anfíbios.

Com relação à atmosfera, esta é uma constante tensão. Devido a utilização de combustíveis fosseis, as emissões de dóxido de carbono que eram de 280ppm da era industrial chegou a 363 ppm em 1998. As previsões são que, caso as taxas se mantiverem nestes níveis, as concentrações de dióxido de carbono dupliquem até 2050. A temperatura média global poderá se elevar até 3,5 graus até 2100 (Baird, 2002). Os efeitos catastróficos como inundações, desertificações, degelo da calota polar e elevação dos níveis do mar e com o desaparecimento de muitas cidades litorâneas, eram as terríveis previsões até 1999. Também predito o efeito galopante do efeito estufa após 2050, podendo desertificar por completo a floresta Amazônicae sul da Europa.

Sem dúvida alguma o clima é um pilar básico de todos os ecossistemas naturais e de toda a economia humana. Ao se iniciar um período de instabilidade climática, há consequente aceleraçãoda extinção da vida na terra.

Sobre as reservas petrolíferas, o alerta era de uma diminuição alarmante deste recurso. Se as aquisições de automóveis por pessoa se mantivesse constante, em 2050 haverá uma frota mundial de aproximadamente 5 milhões de automóveis. E se o consumo de petroleo se mantiver aos níveis dos Estados unidos, o mundo consumiria 360 milhões de barris ao dia, em comparação com a produção do final do século em torno de 67 milhões de barris, fomentando uma corrida desesperada por fontes alternativas de energia.

A respeito das emissões de CO₂, BAIRD, 2002, comenta que na realidade dentro da comunidade científica, ninguém está seguro no tocante aos modelos preditos de aquecimento global, porém é necessário desde já tomarmos medidas imediatas para se evitar as catastrofes ambientais causadas por rápidas mudanças no futuro.

É evidente as alterações que a natureza tem sofrido pela ação do homem. Rockström et al, 2009 nos lembra que nesta era geológica que chamamos de Holoceno, iniciada a 10.000 anos atrás, a terra se tornou extremamente estável, porém este equilíbrio pode estar sob ameaça desde a revolução industrial. Este evento histórico para Rockström et al, 2009 se tornou o principal impulsionador para as alterações do ambiente global. Rockström et al, 2009 menciona que este evento histórico pode ter dado início a uma nova “era” por assim dizer, chamada de “Antropoceno”, haja vista o impacto humano sobre a natureza, com consequências extremamente prejudiciais ou mesmo catastróficas para uma grande parte do mundo. Devido a crescente dependência de combustíveis fósseis e formas industrializadas de agricultura, os recursos de água doce e os fluxos biogeoquímicos que permitiram o desenvolvimento humano, podem estar comprometidos todos dentro de uma estreita faixa de utilização. Nesta nova abordagem, é proposto por Rockström et. al., 2009, um quadro baseado em “fronteiras planetárias”, ou seja, um espaço operacional seguro de utilização dos recursos naturais, os quais identificados e quantificados não devem ser ultrapassados para que se evite desta forma as mudanças ambientais catastróficas para a vida na terra.

Conforme Rockström et. al., 2009 pode ser constatado que, as alterações climáticas, a taxa da perda da biodiversidade e da interferência com o ciclo do nitrogênio já ultrapassaram os limites aceitáveis. Ainda para Rockström et al, 2009, a humanidade pode estar se aproximando rapidamente dos limites para o uso de água doce mundial, do uso da terra, da acidificação dos oceanos e interferência com o ciclo global de fósforo.

Todas as formas de vida requerem o fósforo na forma de fosfato que exerce papel fundamental no metabolismo celular. A agricultura e pecuária são atividades altamente requerentes deste mineral, principalmente em países cujos solos são pobres deste mineral. Todo ano milhões de toneladas de fósforo são extraídos das minas fosfáticas (Estados Unidos, China e Marrocos), cuja maior parte é transformada em adubo. Esta grande demanda tem gerado uma indústria de mineração do fosfato com vendas globais totalizando em dezenas de bilhões de dólares. Gilbert, 2009, estima que em 2008, 161 milhões de toneladas de fosfato foi extraído em todo o mundo, de acordo com dados do Serviço Geológico dos EUA. Este mercado segundo alguns especialistas está previsto para crescer entre 2,5 a 3% ao ano durante os próximos cinco anos. Todavia este recurso mineral é finito e que, desta forma, as reservas do mundo durariam cerca de 125 anos. Contudo para alguns especialistas podem desaparecer ainda neste século. Em relação à quantidade ainda existente deste mineral muitos divergem, porém é de consenso que está se esgotando, comprometendo assim o suprimento mundial.

Que caminho seguiremos?

Referente às taxas de perda de biodiversidade e a extinção de espécies, estas são um processo natural e poderiam ocorrer sem ações humanas. Porém é interessante ressaltar como neste

“Antropoceno” estas taxas aumentam significativamente. Para Rockström, 2009 as espécies estão se tornando extintas, a uma taxa nunca vista desde o último evento de extinção em massa global. O registro fóssil mostra que a taxa de extinção para a vida marinha é 100 vezes maior e que, até 30% de todas as aves, mamíferos e anfíbios estão ameaçadas de extinção deste século XIX. Tal como acontece com as alterações climáticas, as atividades humanas são as principais causas destas acelerações.

Conforme o editorial da Nature Magazine “The growing problem”, 2010, a fome mundial continua a ser um grande problema, mas não pelas razões que muitos suspeitam. Mas sem dúvida alguma os desafios para alimentar 9 bilhões em 2050 é algo que deve ser amplamente discutido (Nature Magazine editorial “Howtofeed a hungry”). Em 2009, foram estimados que mais de 1 bilhão de pessoas estiveram em desnutrição e a sua ingestão alimentar regular forneceu requisitos mínimos abaixo de suas necessidades. Isto, não porque não há comida suficiente, mas porque as pessoas são muito pobres para comprá-lo e pelo menos 30% de alimentos vai para o lixo (Butler, 2010).

O percentual de pessoas com fome no mundo em desenvolvimento tinha deixado caído, porém com o aumento dos preços dos alimentos visto em 2008, reverteu décadas desta conquista. Apesar de proporcionalmente o número de famintos no mundo ser menor do que na década de 70 (em relação a população mundial), o número real de famintos aumentou consideravelmente, chegando atualmente em torno de 1 bilhão de pessoas que estão passando fome.

Estamos atualmente presenciando outra revolução produtiva. A revolução da produção animal, onde ocorre a migração das produções pecuárias dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento e a corrida para comprar terras cultiváveis no exterior já é uma realidade. Terras cultiváveis são cada vez mais raras em muitos países. Neste cenário o Brasil tem seu papel fundamental, sendo chamado de “o frigorífico do mundo”.

A área cultivada atual já se soma 1,6 bilhões de hectares. Existe ainda somente a metade para ser explorada e/ou aberta que não interferiria nas terras para as florestas, áreas protegidas ou de urbanização. Mas a sociedade real de Grã Bretanha alertou contra aumentar substancialmente as terras cultivadas, argumentando que isto pode danificar os ecossistemas e a biodiversidade (Nature Magazine - editorial “The growing problem”, 2010).

Se pensarmos somente em termos de Brasil e na exploração pecuária, nosso país conta hoje com um contingente bovino de aproximado 185 milhões de cabeças. Em relação aos bovinos de corte, aproximadamente em 2009, 3 milhões foram contabilizados em sistemas de confinamento e 2,5 milhões em semi-confinamento e 36 milhões de cabeças de bovinos leiteiros (ANUALPEC, 2010). Além dos suínos estimados em 34 milhões de cabeças e uma produção de 11 milhões de toneladas de carne de frango. Desta forma, poderíamos estimar que mais da metade de nossa produção de grãos, contabilizados em 137 milhões de toneladas em 2009, são destinados a alimentação destes animais, concorrendo assim com alimentação humana, não somente nas quantidades destes grãos, como na substituição por outros em áreas destinadas para a produção de alimentos, como o feijão, por exemplo.

O confinamento de gado mostra-se interessante do ponto de vista ambiental a partir do conceito de que as emissões de metano são inferiores quando comparados em animais em regime de

pastagens, além da diminuição do impacto dos animais para a abertura de novas áreas destinada aos animais.

Devido a concentração de grande quantidades de animais em pequeno espaço de terra, se deverá pensar na concentração dos dejetos oriundos destes animais (fezes e urinas) que são potencialmente poluidores do solo e água, principalmente com nitrato e fósforo. O tratamento destes resíduos em biodigestores ou esterqueiras para a utilização como matéria orgânica é uma alternativa altamente viável em nossas condições, uma vez que, nossos solos são profundos, pobres em matéria orgânica e minerais, principalmente o fósforo. A matéria orgânica é a grande responsável pela CTC de solos de climas tropicais sendo bem interessante a adição destes compostos orgânicos em nossas condições. Apesar das quantidades de dejetos oriundos da produção de bovinos em sistemas de confinamentos que podem ser utilizadas como fertilizante orgânico ainda é inexpressivo em nosso sistema de produção. Todavia, devido ao fomento deste sistema de produção, e apregoado o fato de que pode se tornar “ambientalmente” mais adequado, devemos levar em consideração que a concentração de animais pode se tornar um problema ambiental e não uma saída, se não planejada em longo prazo. Deve-se, contudo, conhecer a Demanda Bioquímica de Oxigênio de nossos solos, e se pensar o destino que se dará ao resíduo “sobressalente”, não passível de utilização, para não incorrer aos erros de planejamento político, gerenciamento e manejo citados por Guivant, 1999.

Levando em consideração a quantidade de animais confinados e o tamanho de uma propriedade agrícola destinada para este fim, os animais podem tomar grande parte dela. Em um futuro, talvez não tão distante, quanto de dejetos estará produzindo, tratando e realmente utilizando? E qual seria o impacto poluidor de nossos solos, água e atmosfera?

Por outro lado estaríamos diminuindo as áreas de pastagem, diminuindo o impacto animal e abrindo novas fronteiras agrícolas destinadas a uma maior produção de grãos para estes animais? E a produção de volumosos? E quanto de nossa produção para fins energéticos?

Considerações

Tecnologia para se aumentar a produção são conhecidas e outras podem e deverão ser pesquisadas para que, além das produtividades mais elevadas, seus custos sejam aceitáveis para um planeta com 9 bilhões de pessoas. Segundo Butler, 2010 a primeira prioridade é combater a perda e desperdício, já que comida para alimentar a todos do planeta já existe; porém a que preço? Seriam então necessárias pesquisas para descobrir quais os instrumentos econômicos disponíveis para estabilizar os preços a níveis internacionais para a regular de um mercado oscilante onde os preços dos alimentos são tão altos que poucos possuem acesso a eles, além de uma modificação do comportamento alimentar dos seres humanos, que anos de evolução se tornaram grandes consumidores de proteína de origem animal. Com relação às tecnologias dos alimentos “geneticamente modificados” a utilização de sementes resistentes a pragas, por exemplo, é passível de uso devido ao fato de diminuir em muito a utilização de pesticidas diminuindo, portanto, não só a contaminação ambiental como também muitos casos de problemas de saúde em países em desenvolvimento. É Claro que este risco-benefício deve ser calculado e amplamente discutido.

Aos países, deve-se investir em novos padrões de produção agropecuária, melhorando a eficiência produtiva e energética e ao mesmo tempo reduzindo os impactos ambientais, inclusive os sociais e econômicos. Utilizando os recursos de maneira racional, rever as recomendações de pesquisa e procurar formas alternativas de reciclagem de nutrientes e principalmente rever o modelo de expansão do desenvolvimento.

É necessário também aos governos reinvestir em pesquisa e no aumento da produtividade. E aí que reside o verdadeiro desafio das próximas décadas: como expandir maciçamente a produção agrícola sem aumentar em muito a quantidade de terra utilizada. Seria necessária uma segunda-revolução verde?

Essa revolução exigiria um realinhamento das reais prioridades para a sustentabilidade do planeta, como a utilização de menos água, fertilizantes e outros insumos sem o alargamento de novas fronteiras agrícolas. E acima de tudo reinventar a agricultura exigirá uma abordagem multidisciplinar que envolva todas as atividades da ciência, não apenas profissionais das ciências agrárias, mas também biólogos, os ecologistas, políticos e cientistas sociais.

Referências bibliográficas

ANUALPEC (Anuário da pecuária brasileira). Ambientalistas, frigoríficos, importadores, rentabilidade, confinamento, expansão, nova realidade. São Paulo: AgraFNP pesquisa Ltda. 2010

BAIRD, C. Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2002. 622p. Cap. 4: O Efeito Estufa e o Aquecimento Global.

BROWN, L. R. E FLAVIN, C. 1999. Una nueva economia para um nuevo siglo. La situación del Mundo. Icaria Editorial, Barcelona. Pp 23 – 56.

BUTLER, D. Q&A: What it will take to feed the world. NATURE MAGAZINE.NEWS Nature, vol 464, p.969, 15 April 2010.

CARMO, J. B. do; ANDRADE, C. A. de; CERRI, C. C; PICCOLO, M. de C. Disponibilidade de Nitrogênio e fluxos de N₂O a partir de solo sob pastagem após a aplicação de herbicida. Revista brasileira de Ciencia do Solo, Vol 29, pg 735-746, 2005.

COMASTRI FILHO, J.A. Biogás – Independência Energética do Pantanal Matogrossense. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Corumbá, Corumbá, MS. 53p. Circular técnica, 9). Outubro 1981.

FELIX, E. P. & CARDOSO, A. A., 2004. Amônia (NH₃) atmosférica: Fontes, Transformação, Sorvedouros e Metodos de Análise. Química nova, v. 27,n.1, p.123-130. 2004.

GILBERT, N. The disappearing nutrient. NATURE MAGAZINE. NEWS Nature, vol 461, p. 716-718, Outubro de 2009.

GUIVANT, J. As duas caras de Jano. Cadernos de Ciência & Tecnologia. v.16, n3, p.85-128, Brasília Set/Dez 1999,

HUTCHINSON, GL. ; LIVINGSTON. G.P. Use of chamber systems to measure trace gas fluxes. In: HARPER, L.A. et. al. (ed). **Agricultural ecosystem effects on trace gases and global climate change**. Madison: ASA, CSSA e SSSA, 1993. p. 63-78. (ASA Spec. Publ. 55)

LIMA, M. A. Agropecuária Brasileira e as mudanças climáticas globais: Caracterização do problemas, oportunidades e desafios. Cadernos de Ciência & Tecnologia, vol.19, n. 3, p.451-472, Brasília, set./dez. 2002 NATURE MAGAZINE. EDITORIAL. The growing problem. News feature food Nature, vol 466, p 456-547, 29 July 2010

NATURE MAGAZINE. EDITORIAL How to feed a hungry world. Nature. vol 466, p. 531 a 29 Julho 2010.

ROCHA, D. Consciência ambiental na gestão e produção animal. Site: Ambiente em Foco. Disponível na Internet: <http://www.ambienteemfoco.com.br/?p=7093>. Délcio Rocha. 26 dezembro, 2007 - 06:51h.

Rockström, J. et al. A safe operating space for humanity. vol 461, p 472-475. 24 September 2009.

SOMMER, S. G. & HUTCHINGS, N. J. Ammonia emission from field applied manure and its reduction – invited paper. European Journal of Agronomy, v. 15, p.1-15. 2001.