Sistemas Silvipastoris com Pastejo Rotacional: Alternativas Sustentáveis para a Produção Pecuária na Amazônia

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam sobre os problemas decorrentes do desmatamento na Amazônia.

PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO
GESTÃO AMBIENTAL

1. Introdução; 2. Sistemas Extensivos (Tradicionais) de Produção Pecuária; 3. Sistemas Silvipastoris Sustentáveis de Produção Pecuária; 3.1. O Manejo Rotacional de Pastagens; 3.2. Implantação de Árvores e Arbustos; 3.2.1. Plantio de Árvores; 3.2.2 Plantio de Arbustos e Forragens; 3.3. Implantação do Sistema Hídrico; 4. Pecuária Sustentável e Políticas Públicas; 5. Considerações Finais; 6. Referências Bibliográficas.

1. Introdução

O desmatamento na Amazônia está fortemente relacionado com a expansão da atividade agropecuária. Cerca de 80% das áreas desmatadas são ocupados por pastagens, caracterizando a atividade como a principal causa do desmatamento [1], que, seguido da queima de biomassa florestal, proporciona uma produção inicial de forragens que não se sustenta ao longo dos anos.

A degradação das áreas com pastagem ocorre, principalmente, pelo manejo inadequado que, sem reposição de nutrientes, causa a erosão dos solos. As pastagens se tornam pouco produtivas e são invadidas por espécies da regeneração natural. Na Amazônia Legal Brasileira em 2006 foi estimado que 20% da área total desmatada tinham sido abandonados e estavam em processo de regeneração natural[2]. Se mantido o mesmo tipo de produção pecuária na Amazônia, mais florestas serão convertidas em pastagens que depois serão degradadas e abandonadas: um ciclo de retroalimentação do desmatamento.

Para quebrar este ciclo da pecuária tradicional na Amazônia, o conceito dos sistemas sustentáveis de produção pecuária traz uma alternativa que difere dos sistemas tradicionais que vão contra as dinâmicas naturais dos ecossistemas florestais tropicais [3] . Sistemas sustentáveis de produção pecuária, em vez de degradarem o ambiente, contribuem para manter a fertilidade do solo, a ciclagem de nutrientes e a biodiversidade sem utilizar insumos externos.

A maioria das pessoas tem o entendimento de que os bovinos se alimentam de capim apenas. Na verdade, o bovino tem uma dieta flexível e desde sua domesticação é conhecido que se alimenta de diversas forragens e frutos, incluindo árvores como o ingá (*Inga edulis*) (Figura 1), a amora (*Morus alba*), a gliricídia (*Gliricidia sepium*) e várias outras[4]. Este é um fato esquecido que abre espaço em modelos de produção silvipastoris, que são adequados para a realidade florestal da região, como uma boa alternativa de produzir de forma permanente e gerar mais renda, sem degradar o solo e ainda aumentar os impactos positivos sobre a conservação ambiental na Amazônia.

Figura 1. Bovino se alimentando de folhas de Ingá (*Inga edulis*) em Sistema Silvipastoril em Apuí.

[1] BRASIL, 2004.
[2] ALMEIDA, 2008.
[3] WASSENAARA et al., 2007.
[4] MOSQUERA-LOSADA et al., 2004.

O objetivo central desta nota é apresentar os conceitos e tecnologias da pecuária sustentável como alternativa aos modelos de exploração convencionais da pecuária extensiva que, além de contribuir para o desmatamento, causam a degradação ambiental.

Serão abordados os princípios gerais de sistemas silvipastoris com manejo rotacional para a produção de carne e leite, com base nos processos de difusão e implantação desta tecnologia na região sul do Amazonas. Serão descritas práticas de sistemas silvipastoris desenvolvidas pela ONG Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (IDESAM) e parceiros, como o Centro de Investigação e Ensino de Sistemas Sustentáveis de Pecuária (CIPAV), da Colômbia, a Via Verde Consultoria Agropecuária e os produtores rurais da região.

2. Sistemas Extensivos (Tradicionais) de Produção Pecuária

Antes de falar dos conceitos de sistemas mais sustentáveis de pecuária na Amazônia, é preciso entender melhor o impacto da agropecuária na degradação dos solos. Na América Latina, por exemplo, a perda de solos na agropecuária convencional, com manejo inadequado sob efeito das chuvas e ventos, é equivalente a 30 toneladas de solo por hectare/ano[5]. A degradação deve ser entendida não somente como simples erosão do solo ou perda da fertilidade, mas seu significado se estende para a deterioração de um ecossistema equilibrado e a perda de serviços e produtos que ele fornece.

O manejo inadequado das pastagens na pecuária tradicional é o que causa a perda da fertilidade e capacidade produtiva dos solos entre nove e 11 anos[6]. O manejo das pastagens é o conjunto de técnicas que determina a forma e a intensidade de exploração das pastagens[7]. Devemos considerar (i) o número de animais utilizando a pastagem; (ii) a forma como os animais são mantidos na pastagem (contínuo ou rotacional); (iii) e a composição do rebanho (espécie, raça, peso etc.). A pecuária tradicional da Amazônia, que utiliza o sistema extensivo de manejo, baseada no plantio em monocultivo de pastagens africanas introduzidas (gêneros: *Brachiaria* e *Panicum*), é abordada quase como uma atividade extrativista. O pastejo contínuo e a falta de critérios de planejamento de manejo do gado e manutenção da fertilidade do solo requerem baixos investimentos em tecnologia e levam a impactos ambientais consideráveis[8]. Ao longo do tempo o solo se degrada e a área é abandonada pelo produtor, que geralmente tende a abrir novas superfícies de floresta para implantação de novas pastagens, gerando um ciclo de pobreza e degradação na pecuária.

O manejo comum é, continuamente, usar o fogo para a queima da matéria orgânica seca das pastagens. Neste sistema extensivo não há uma rotação do gado em diferentes parcelas de pastagem. Em consequência desse tipo de manejo, o rebanho tende a ficar concentrado em espaços onde há sombra, ou próximos ao saleiro, à água etc., concentrando o pastoreio em algumas áreas (superpastejo) e o pisoteio acaba por enfraquecer

[5] FAO, 2010.

[6] LUIZÃO et al., 2010.

[7] OLIVEIRA e FARIA, 2006.

[8] STEINFIELD e WASSENAARA et al., 2007.

o capim e compactar o solo e até causar erosão. Ao mesmo tempo, o gado deixa de usufruir de outras áreas (subpastejo) em que o capim cresce até ficar fibroso, acumula matéria vegetal seca e o crescimento de plantas indesejáveis, que não nutrem o gado e aumentam o risco a incêndios[9]. Este sistema extensivo sem divisões não respeita ciclo de produção das gramíneas e, desta maneira, o aproveitamento do capim pelo gado é muito baixo, refletindo pouco em ganho de peso do animal e/ou produção de leite. Este sistema produtivo é o padrão na maioria das pastagens na Amazônia e tem taxa de lotação animal de 0,4 até no máximo 1,5 unidades animais por hectare, que é abandonado quando sua produtividade é mínima.

3. Sistemas Silvipastoris Sustentáveis de Produção Pecuária

Transformar os ambientes de pastagens extensivas com monocultivo de capim para pecuária realizada em diferentes formas de agroflorestas e adaptar as práticas de manejo são as etapas necessárias para promover mudanças na forma como a pecuária é realizada na Amazônia. Sistemas Silvipastoris são uma modalidade dos sistemas agroflorestais que congrega animais, plantas forrageiras e árvores na mesma área. [10] Intensificar a produção em um menor espaço, além de permitir a liberação de áreas frágeis e marginais que são estratégicas para a restauração ecológica,[11] vai trazer conectividade para a manutenção da paisagem florestal amazônica e aumentar a resiliência às mudanças climáticas e pragas.

Pesquisas e experiências têm mostrado que a prática de manejo e do uso sustentável da terra com uso de sistemas silvipastoris de pecuária é uma forma de reabilitação de terras degradadas,[12] que também serve como parte de uma estratégia para a restauração de paisagens agrícolas e pecuárias, Sistemas Silvipastoris (SSPs). Com os SSPs pode-se maximizar a eficiência dos processos biológicos como fotossíntese, fixação de nitrogênio e ciclagem de nutrientes para acelerar a produção de biomassa e melhorar a matéria orgânica do solo [13] . Como todo sistema agroflorestal, são considerados uma tecnologia agrícola sustentável [14] , pois são distintos dos sistemas agrícolas convencionais, com o emprego mais eficiente dos recursos naturais disponíveis localmente (Figura 2).

Figura 2. Sistema Silvipastoril com mais de 50 anos na fazenda El Hatico, distrito de Cali, Colômbia.

A aversão de técnicos e pecuaristas a árvores em sistemas pecuários deve ser revista à luz de uma mudança de cultura e mentalidade que precisa ser motivada para o avanço da conservação da

[9] MUCHAGATA e BROWN, 2003.
[10] GARCIA e COUTO, 1997.
[11] CALLE et al., 2013.
[12] MURGUEITIO et al., 2011.
[13] CALLE et al., 2012.
[14] LEE, 2005.

Amazônia e aumento de produtividade no bioma. Nesse bojo, devem também eliminar práticas como a queima de pastagens e o uso indiscriminado de herbicidas e medicamentos veterinários que acabam com a diversidade biológica e contribuem para os desequilíbrios ecológicos que aumentam a incidência de pragas e doenças.[15]

Para a implantação de sistemas silvipastoris de produção bovina é preciso primeiro saber como manejar as pastagens. Em seguida é preciso entender como a incorporação e o manejo de árvores e arbustos e o fornecimento de água fresca irão garantir o bem-estar animal e aumentar a produtividade do sistema que tende a restaurar as suas funções ecológicas.

3.1 O Manejo Rotacional de Pastagens

Baseado neste entendimento de ciclo reprodutivo das gramíneas, o francês Andre Voisin lançou em 1959 o livro que foi reeditado várias vezes e cunhou o termo pastejo rotacional. [16] Este pastejo rotacional pode ser feito em qualquer lugar do globo, em qualquer tipo de solo, e obedece a quatro princípios básicos, resumidos a seguir:

1. Antes do animal pastejar novamente numa área, um intervalo suficiente de tempo deve ter decorrido do último pastejo para permitir o crescimento do capim e das raízes que acumulam reservas energéticas suficientes para produzir uma rebrota vigorosa do capim.
2. O período total de ocupação de uma área (piquete) deve ser suficientemente curto para que o capim cortado pelo pastejo no primeiro dia não seja cortado novamente pelos animais antes de deixar o piquete.
3. Os animais com as maiores necessidades nutricionais devem colher a maior quantidade de capim da melhor qualidade possível (pontas de capim).
4. Se o objetivo é produção de leite ou animais em acabamento, os animais não podem permanecer mais do que um dia no mesmo piquete. A produtividade atinge o máximo se uma vaca fica no piquete apenas para comer as pontas do capim.

Em resumo, ao implementar divisões nas áreas de pastagens é possível aproveitar períodos curtos e concentrados de pastejo com acesso a apenas uma parte da pastagem seguido de um longo período de recuperação para que o capim ganhe a matéria vegetal perdida, proporcionando condições favoráveis de rebrota de suas folhas e raízes.[17,18] A Figura 3 mostra que acontece um efeito de espelhamento entre tamanho da parte aérea e das raízes, após consumo pelo gado.

Figura 3. Gramíneas *bunchgrass* desfolhadas em quatro diferentes alturas mostram como as raízes espelham a forragem acima do solo (Fonte: Chapman, 2012).

Gramíneas tropicais africanas mais utilizadas na Amazônia (*Brachiaria* e *Panicum*) precisam de 25 a 40 dias para ficar no ponto ideal para o gado entrar

[15] CALLE et. al., 2013.

[16] VOISIN, 1988.

[17] OLIVEIRA e FARIA, 2006.

[18] CHAPMAN, 2012.

no piquete e pastejar novamente. Desta maneira, as folhas têm a maior quantidade de proteínas e nutrientes, as raízes estão formadas e é possível manter o gado rodando em parcelas de pastos em que ele entra apenas quando elas atingem o ponto de maior aproveitamento e ganho de peso, enquanto o resto do pasto se recupera[19].

O manejo rotacional de pastagens consiste em investir em melhoria das pastagens e realizar a rotação dos animais. Para a implantação de um manejo rotacional de pastagens geralmente parte-se de um pasto existente, que geralmente pode necessitar de uma correção de acidez (pH) com aplicação de calcário a lanço (sem revolver o solo com grade) e a aplicação de fósforo (Superfosfato Triplo ou Monofosfato Amônico) – principal nutriente que declina com o aumento da idade da pastagem na Amazônia [20] – e dividir área em parcelas ou piquetes que devem ser preferencialmente eletrificados e reduzir os custos da implantação.

Após o entendimento do manejo do capim, apresenta-se a diferença entre modelos de manejo de pastagens indicados para a pecuária de corte (Figura 4) para a pecuária de leite (Figura 5).

No modelo indicado para a pecuária de corte, o investimento é menor e pode ser para cria, recria ou engorda. Nele uma área de pasto é dividida em piquetes grandes (5 a 10 hectares), onde o gado pode ter acesso a sal e água, e permanece neste piquete até consumir o capim em sua altura ideal de saída. No exemplo da Figura 4, uma área de 30 hectares foi dividida em seis piquetes de 5 hectares cada, adotando seis dias de pastejo por piquete.

Assim, o gado ficaria seis dias em cada piquete, que teria 30 dias de descanso antes de voltar ao mesmo piquete.

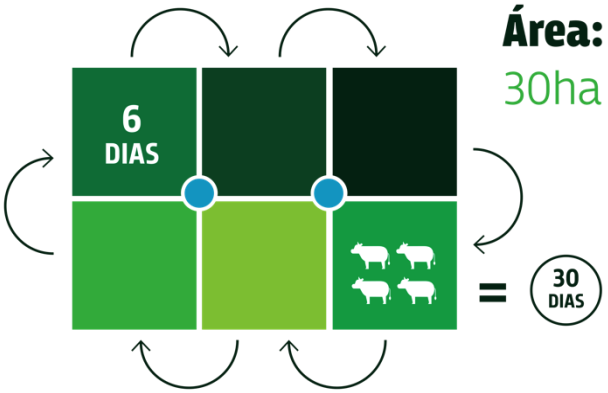

Figura 4. Modelo esquemático de módulo silvipastoril com pastejo rotacional para corte.

Neste modelo apenas o calcário e fósforo são adicionados no pasto ao início e a cada dois a três anos, e facilmente atinge uma lotação animal de 2,5 unidades animais por hectare durante todo o ano[21], sem o plantio de árvores.

Já no modelo de manejo de pastagens para a pecuária de leite, mas que também pode ser usado para corte, utiliza-se uma área bem menor, porém com mais divisões. Na Figura 5 vemos uma área de 4 hectares dividida em 20 piquetes de 1.000m^2 cada (0,1ha).

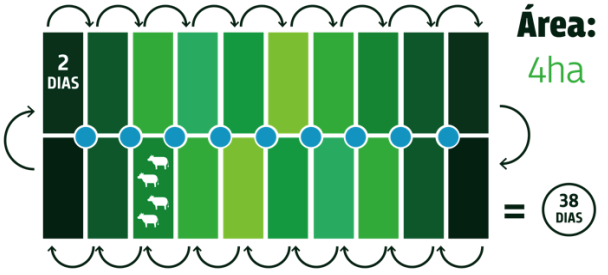

Figura 5. Modelo esquemático de um módulo de sistema silvipastoril com manejo rotacional para leite.

[19] OLIVEIRA e FARIA, op. cit.

[20] HECHT, 1985.

[21] CARRERO et al., 2014.

Neste modelo, o gado permanece durante aproximadamente dois dias apenas em cada piquete e faz o ciclo completo, retornando ao piquete inicial em 38 dias. Com os primeiros resultados da lotação animal dos SSPs do sul do Amazonas, já é possível manter de três até quatro unidades animais por hectare neste tipo de sistema de pastejo rotacional[22]. Com o crescimento das árvores é esperado que estes sistemas cheguem a cerca de seis unidades animais por hectare, como já acontece em algumas áreas.

3.2 Implantação de Árvores e Arbustos

Os benefícios do manejo de pastagens são catalisados com a incorporação intencional de árvores e arbustos nas áreas de pastagem, aumento da biodiversidade e intensificação da produção de matéria vegetal e, principalmente, o aumento da fertilidade do solo através da ciclagem de nutrientes. Essa mudança no sistema contribui para o aumento da produtividade e do bem-estar animal, com a sombra e umidade das plantas que propiciam maior ciclagem de nutrientes e forragens diversas para a suplementação animal[23]. Nas regiões tropicais úmidas, como é o caso da Amazônia, ainda é fácil produzir forragens verdes durante todo o ano sem depender da irrigação, que pode ser muito custosa e reduzir o potencial de sistemas silvipastoris em regiões secas. As árvores e arbustos que são plantados nos SSPs geram locais adequados para o crescimento de musgos, liquens, cipós e epífitas que colonizam os galhos e troncos das árvores, o que aumenta a complexidade estrutural dos piquetes[24], e servem de local de refúgio para vários animais (aves, morcegos, insetos, aranhas, entre outros), que, em conjunto, contribuem para aumentar a biodiversidade nestes sistemas silvipastoris. Os macroinvertebrados do solo, as minhocas e besouros, são mais abundantes e diversos nos SSPs. Eles desintegram o esterco rapidamente em menos de dez dias, e quando o gado entra novamente no piquete encontra a área livre de esterco e seu efeito inibidor do pastejo[25].

3.2.1 Plantio de Árvores

Nos SSPs instalados no sul do Amazonas busca-se incorporar uma mistura de árvores nativas de serviço e madeireiras. As plantas de serviço fornecem forragem para o gado e/ou fixam nitrogênio que é incorporado às plantas. As outras espécies são de interesse econômico, para a produção de madeira e produtos não madeireiros.

A Tabela 1 apresenta as principais espécies que estão sendo utilizadas na implantação dos sistemas silvipastoris. Espécies como o Ingá, a Leucena e a Gliricídia, além de serem fixadoras de nitrogênio e conterem alto conteúdo de proteínas, são alimento rico para o gado, que tem sua dieta complementada. Estas espécies geralmente somam 50% das árvores plantadas. O plantio em linha das árvores é feito com espaçamentos de três a seis metros. Busca-se manter o espaçamento de três metros, para quando as árvores atingirem maior porte ser possível eliminar algumas árvores do sistema (raleamento) para dar espaço às arvores restantes para crescerem e expandirem a sua copa.

[22] CARRERO et al., 2015.
[23] IBRAHIM et al., 2005.
[24] CHARÁ et al., 2011
[25] ZULUAGA, GIRALDO e CHARÁ, 2011.

Tabela 1. Espécies de árvores mais plantadas nos sistemas silvipastoris no sul do Amazonas

Nome comum	Espécie	Família
Peroba branca	*Aspidosperma macrocarpon* Mart	Apocynaceae
Ipê amarelo	*Handroanthus serratifolius*(Vahl) S.O. Grose	Bignoniaceae
Piquiá	*Caryocar villosum* (Aubl), Pers.	Caryocariaceae
Seringueira	*Hevea brasiliensis* (Willd.Adr.ex. Juss)	Euphorbiaceae
Ingá	*Inga edulis* Mart.	Fabaceae
Angelim pedra	*Dinizia excelsa* Ducke	Fabaceae
Gliricídia	*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabaceae
Jatobá	*Hymenaeae courbaril* L.	Fabaceae
Paricá	*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke	Fabaceae
Baginha	*Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr.	Fabaceae
Cumaru	*Dipteryx odorata* (Aubl) Willd.	Fabaceae
Eritrina	*Erythrina poepiggiana* (Walpers) O.F. Cook	Fabaceae
Leucena	*Leucaena leucocephala* var. *cunningham* (Lam.) De Wit	Fabaceae
Bordão-de-velho	*Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes	Fabaceae
Itaúba	*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae
Louro	*Nectandra cuspidata*	Lauraceae
Pajurá	*Cariniana rubra* (Gardner ex Miers)	Lecythidaceae
Cedro	*Cedrela odorata* (L.)	Meliaceae
Mogno	*Swietenia macrophylla* King	Meliaceae
Genipapo	*Genipa americana* L.	Rubiaceae
Maçaranduba	*Manilkara huberi* (Ducke) Cheval	Sapotaceae

Elas são plantadas nas linhas das cercas elétricas da parte externa do módulo e entre os piquetes. Para a implantação das árvores, primeiro a linha da cerca é dessecada com herbicida, e cada lado da linha é protegido por cercas elétricas (Figura 6). É preferível que as linhas de árvores sejam plantadas no sentido Leste-Oeste, para que o sol corra por cima da linha e a sombra projetada da copa das árvores influencie o mínimo a incidência de luz no capim. É importante também fazer a poda das árvores, a partir do segundo ano, para que os galhos baixos não atrapalhem a incidência de luz no capim.

Figura 6. Linha de mudas plantadas em sistema silvipastoril, isolada por cercas elétricas.

3.2.2 Plantio de Arbustos e Forragens

Os sistemas silvipastoris também utilizam arbustos que podem ser plantados entre as árvores e também em uma área separada ao lado do sistema rotacional, formando um banco de forragens. As espécies utilizadas mais adaptadas à Amazônia e que fornecem alto teor de proteínas para o rebanho são o margaridão (*Thitonia diversifolia*) (Figura 7), a cratilia (*Cratylia argentea*), a moringa (*Moringa oleífera*) e a própria leucena (*Leucaena*

leucocephala var. C*unninghan*ou *Peru* [26]), mas existem outras espécies que podem ser plantadas para aumentar a ingestão de proteínas. Elas contribuem para maior ganho de peso ou produção de leite dos animais.

Figura 7. Margaridão (*Thitonia diversifolia*) plantada em linha de mudas nos piquetes.

Vale lembrar que a leucena é bem exigente em termos de pH e não tolera altas concentrações de alumínio, o que não a faz adequada para a maior parte dos solos ácidos da região.

Além da suplementação proteica, é recomendado também plantar espécies que fornecem energia ao rebanho, como a cana-de-açúcar (*Saccharum officinalis*), o milho (*Zea mais*) e o capim-napier (*Pennisetum purpureum*). As plantas podem ser consumidas pelos animais enquanto pastejam os piquetes, ou pode-se, de tempos em tempos (principalmente na seca), abrir o banco de forragens para os animais, ou ainda fornecer as plantas no cocho, após a ordenha (no caso das vacas leiteiras).

3.3 Implantação do Sistema Hídrico

Para manter as boas práticas na pecuária, deve-se fornecer água de qualidade (potável) e em quantidade suficiente para que os animais supram suas necessidades, sem oferecer riscos para saúde do animal ou para contaminação do leite (em pecuária de leite)[27]. A água para consumo animal deve vir de aquedutos rurais ou de fontes naturais, como rios, córregos, lagos e reservatórios. Estas fontes de água devem estar reconhecidas e deve-se estabelecer um programa de proteção e manejo adequado das mesmas, seguindo a legislação ambiental para áreas de preservação permanente (APPs).

No caso dos sistemas silvipastoris utilizados para pecuária de leite, o fornecimento de água impacta bastante a produção de leite. Para estes casos, é importante que os animais não tenham que caminhar para beber água fresca e em quantidade suficiente.

Nos SSPs instalados no sul do Amazonas utilizamos um sistema hídrico que é abastecido por bomba hidráulica (ou por desnível) que usa água de um rio, nascente ou poço, levada até uma caixa d'água em lugar alto que possa fornecer água para todos os piquetes. A partir desse reservatório, faz-se um encanamento central que pode levar água para todos os piquetes (Figura 8).

[26] Vale ressaltar que apenas as variedades *cunningham* e *peru* são palatáveis para o gado, flexíveis e rebrotam rápido. Se outra variedade de *L. Leucocephala* é fornecida aos bovinos eles vão sofrer intoxicação pelo alto teor de mimosina. Equinos (cavalos) sofrem intoxicação ou indigestão por qualquer tipo de leucena.

[27] URIBE et al, 2011.

Figura 8. Sulco escavado e mangueira preta que vai ser enterrada para fornecer água para todos os piquetes.

Em cada grupo de quatro piquetes, este encanamento em um registro se conecta a um bebedouro móvel, que possui uma boia (de vaso sanitário) que quando o nível da água baixa se enche automaticamente (Figura 9).

Figura 9. Bebedouro móvel com registro e boia que mantém o enchimento automático de água fresca para o rebanho.

Com todos estes elementos e cuidados, os Sistemas Silvipastoris reduzem bastante a necessidade de insumos externos ao passo que geram grande produtividade. Os resultados são um sistema mais produtivo e equilibrado com maior bem-estar animal e para o produtor (Figura 10).

Figura 10. Gado bebendo água dentro de SSP em Apuí, Amazonas.

4. Pecuária Sustentável e Políticas Públicas

O Brasil lançou em 2009, durante a Conferência das Partes (COP-15) da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, o compromisso voluntário de reduzir até 38,9% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) projetadas para 2020. Para isso, além dos planos de redução do desmatamento na Amazônia, uma das estratégias foi a construção de um Plano Setorial da Agricultura com a formação de um grupo de trabalho interministerial que elaborou o Plano de Agricultura de Baixa emissão de Carbono (ABC) em 2010 e 2011.

Dentre as metas relevantes para a pecuária sustentável estão:

- Recuperar uma área de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas por meio do manejo adequado e adubação dos 60 milhões de hectares de pastagens degradadas existentes.
- Promover a adoção de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 4 milhões de hectares[28].

A redução dos gases de efeito estufa do setor de mudança de uso da terra (principalmente o desmatamento) de 2009 para 2014 foi de cerca 25% e representa 33% das emissões totais do Brasil. Já o setor agropecuário, aumentou em 7% no período e hoje representa 29% das emissões nacionais. Desta forma, as emissões de gases do efeito estufa no Brasil que envolve o setor agropecuário (mudança de uso da terra e agropecuária) somaram 58% da emissões nacionais em 2014[29]. Após as decisões na COP-20 em Paris, o Brasil publica, via Itamaraty, sua Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (INDCs em inglês[30]) na qual ajusta alguns valores para a sua contribuição nacional que passa de 4 milhões de hectares de ILPFs e SAFs para 2020 para 5 milhões de hectares projetados para 2030[31].

Infelizmente, a área e o valor de recursos disponibilizados para o Plano ABC em comparação ao Plano Safra, da agricultura tradicional, são ínfimos. Em toda a Amazônia Legal (incluindo Mato Grosso, Maranhão e Tocantins) foram aproximadamente R$213 milhões, sendo apenas R$13 milhões para sistemas integração-Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPFs), sistemas mecanizados de produção de cultivos anuais, bovinos e madeiras como eucalipto e pinheiros, apenas para Mato Grosso, Pará e Maranhão [32] . Estes números representam 13% do que foi investido em todo o Brasil: R$1,56 bilhões com R$1,46 bilhões para recuperação e apenas R$96 milhões para ILPFs. Se não bastasse esse baixíssimo investimento na Amazônia, se formos comparar tudo que o Plano ABC investiu nestas duas linhas de melhorias, no mesmo período de 2012/2013 o plano agrícola e pecuário do Brasil disponibilizou cerca de R$240 bilhões para o setor[33]. Ou seja, os investimentos na pecuária de baixa emissão de carbono na Amazônia legal é 0,65% do investimento realizado na agropecuária tradicional no mesmo período.

A seguir o valor de investimentos do Plano ABC em 2011-2015 na recuperação de pastagens em (Figura 11) e em integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil (iLPF) (Figura 12).

[28] MAPA, 2012a

[29] http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em 3 de maio de 2016.

[30] Intended Nationally Determined Contribution (INDC).

[31] http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em 3 de maio de 2016.

[32] http://observatorioabc.com.br/sistema-abc. Acesso em 3 de maio de 2016.

[33] MAPA, 2012b.

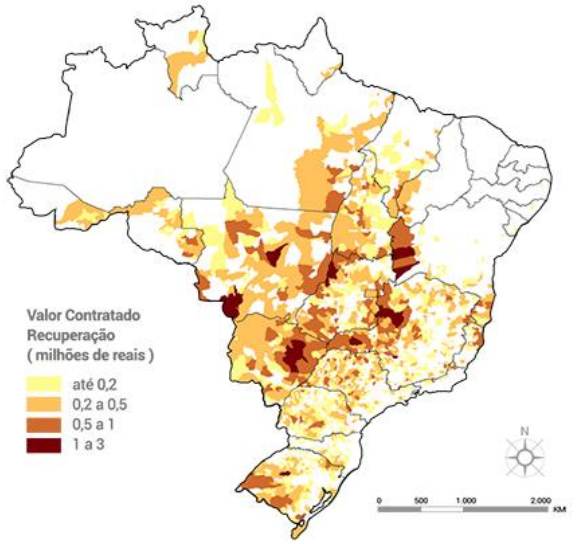

Figura 11. Valores financiados na recuperação de pastagens em 2012/2013 nos Municípios (Fonte: Observatório ABC)

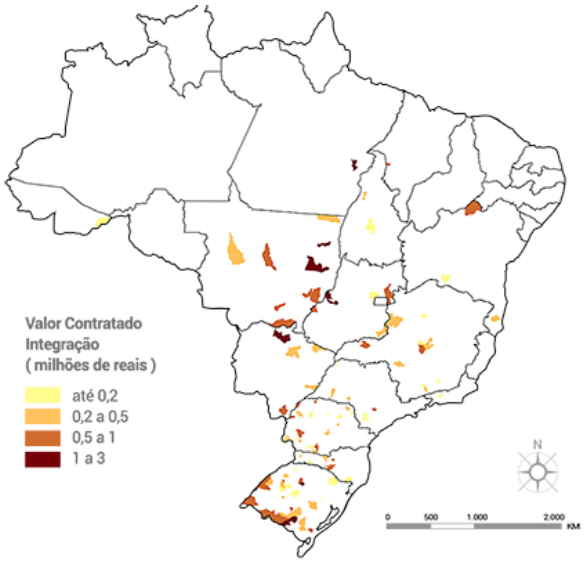

Figura 12. Valores financiados para a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) em 2012/2013 nos Municípios (Fonte: Observatório ABC).

Se o Brasil quiser reduzir as emissões de gases do efeito estufa da pecuária e agricultura, que hoje representam a segunda maior fonte de emissão do país (27%), atrás apenas do desmatamento e outras mudanças de uso da terra (31%)[34], é preciso investir muito mais recursos em ações de melhorias de tecnologias, com créditos diferenciados para atividades mais sustentáveis, como é o caso dos SSPs, e em menor grau dos ILPF por depender de manutenção da fertilidade do solo com insumos externos e ter menor diversidade biológica. É esperado que estes tipos de sistemas silvipastoris que estão sendo desenvolvidos no sul do Amazonas pudessem contar como áreas de Reserva Legal, com número de cobertura florestal de árvores e número de espécies exigido pelas leis de regularização ambiental estaduais.

5. Considerações Finais

O potencial de Sistemas Silvipastoris que incorporem diversidade e conservação do solo traz maior sustentabilidade ambiental que os sistemas de integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPFs). No sul do Amazonas o Idesam e parceiros têm desenvolvido estes tipos de sistemas silvipastoris que chegam a produzir até seis unidades animais por hectare.

Políticas públicas voltadas para a pecuária sustentável são escassas no Brasil (apenas o Programa ABC) e focam sobretudo em ILPFs com pouca diversidade de árvores ainda baseados em insumos externos para a manutenção da fertilidade do solo. O modelo de ILPFs se origina do sul do Brasil, que, junto com Argentina e Uruguai, é uma região onde cultura da pecuária foi introduzida nos plantios silviculturais de pinus e eucaliptos. Geralmente são modelos de monocultivos, que servem para áreas mecanizadas e apesar de ter rentabilidade e produtividade atraentes nestas

[34] http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em 3 de maio de 2016.

regiões se tornam inviáveis em áreas remotas e distantes dos mercados consumidores do Sudeste do Brasil.

No bioma Amazônia – particularmente as fronteiras de expansão agropecuária ainda não consolidadas mais próximas do grande bloco florestal tropical do bioma, que inclui partes dos Estados do Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima e Pará, e dos países vizinhos: Bolívia, Peru, Equador, Colômbia e Venezuela – a pecuária tradicional é a cultura dominante. Nestas regiões o primeiro passo é promover uma transição de valores e cultura em relação ao papel das árvores para a produção pecuária, seu uso e manejo para aumentar a fertilidade dos solos e a produtividade sem depender de insumos externos. Os tipos de SSPs aqui propostos, além de ganhos produtivos, trazem ganhos ambientais bastante significativos que restauram as funções e produtos e serviços ecossistêmicos que as árvores fornecem à humanidade, ao passo que são mais adaptados a um planeta em constantes mudanças climáticas.

6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, C. A. *Estimativa da área e do tempo de permanência da vegetação secundária na Amazônia Legal por meio de imagens LANDSAT/TM*. Dissertação de Mestrado. São José dos Campos: INPE, 2008.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL. *Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM)*. Grupo Permanente de Trabalho Interministerial para a redução dos índices de desmatamento na Amazônia Legal. Brasília-DF, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura*: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. Brasília: MAPA/ACS, 2012, 173p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Plano Agrícola e Pecuário 2012/2013*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília: MAPA, 2012, 133p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Politica_Agricola/Plano%20Agr%C3%ADcola%202012_2013/PAP2012-2013_livroWEB%20-%20Atualizado.pdf. Acesso em 3 de maio de 2016.

CALLE, Z., MURGUEITIO E. R., E CHARÁ, J. Integrating forestry, sustainable cattle-ranching and landscape restoration. Unasylva, 239(63):31-40, 2012.

CALLE, Z., MURGUEITIO, E. CHARÁ, J, MOLINA, C. H., ZULUAGA, A. E CALLE, A. A Strategy for Scaling-up Intensive Silvopastoral Systems in Colombia. Journal of Sustainable Forestry, 2013. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/10549811.2013.817338. Acesso em 3 de maio de 2016.

CARRERO, G. C. ; ALBUJA, G. ; CENAMO, MARIANO C. ; BETTARELLO, M. M. ; VICENTE, A. *Viabilidade econômica da pecuária semi-intensiva no sul do Amazonas: uma oportunidade para reduzir o avanço do desmatamento*. 1. ed. Manaus: Idesam. v. 1., 2014. 48p. Disponível em: http://www.idesam.org.br/publicacao/relatorio-viabilidade-pecuaria.pdf. Acesso em 3 de maio de 2016.

CARRERO, G.C.; BETTARELLO, M. M; VICENTE, A.; ALCANTARA, M.; CENAMO, M. Sistema extensivo versus sistema silvipastoril intensivo para pecuária de leite na Amazônia Brasileira: produtividade, benefícios socioeconômicos e ecossistêmicos para mitigação e adaptação às mudanças climáticas.(304-308) In: *3° Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles: VII Congreso Internacional Sistemas Agroforestales* /Pablo L. Peri (Org). – 1a ed. – Santa Cruz :Ediciones INTA, 2015.

CHAPMAN, T. Are Mob Grazed Cattle the Perfect Arable Break?. *A Nuffield Farming Scholarships Trust Report*, sponsored by The John Oldacre Foundation, 2012. 54p.

GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: tecnologia emergente de sustentabilidade. In: *Simpósio anual sobre produção animal em pastejo*, 1., Viçosa, Anais... Viçosa: UFV, 1997. p. 447-471.

HECHT, S.B. Environment, Development and Politics: Capital Accumulation and the Livestock Sector in Eastern Amazonia. *World Development,* 1985, 13(6):663-684.

IBRAHIM, M.; VILANUEVA, C. & MORA, J. Traditional and improved silvopastoral systems and their importance in sustainability of livestock farms. In: MOSQUERA-LOSADA, M. R.; RIGUEIRO-RODRIGUEZ, A. & McADAM, J. (Ed.). *Silvopastoralism and sustainable land management*: INTERNATIONAL CONGRESS ON SILVOPASTORALISM AND SUSTAINABLE MANAGEMENT, 2004, Lugo, Spain. *Proceedings* Oxfordshire: CABI International, 2005. p.13-18.

LEE, D.R. Agricultural sustainability and technology adoption issues and policies for developing countries. *American Journal of Agriculture Economics*. v. 87: 1325-1334, 2005.

MOSQUERA-LOSADA, M.R., RIGUEIRO-RODRÍGUEZ, A., MCADAM, J. Silvopastoralism and sustainable land management: proceedings of an International Congress on Silvopastoralism and Sustainable Management. Lugo, Spain, 2004.

MUCHAGATA, M e BROWN, K. Cows, colonists and trees: rethinking cattle and environmental degradation in Brazilian Amazon. *Agricultural Systems* 76: 797-816, 2003.

MURGUEITIO, E., CALLE, Z., URIBE, F., CALLE, A. e SOLORIO,B. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*, 261(10): 1654–1663. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.09.027, 2011.

NACHTERGAELE, F.O., PETRI, M., BIANCALANI, R. Land degradation. Chapter 3. In: Lal, R. & Stewart, B.A. (eds) *World soil resources and food security.* Advances in Soil Science. Boca Raton, CRC Press, 2011.

OLIVEIRA, I. P., E FARIA, A. G. Considerações sobre o manejo de bovino em sistema de pastejo. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos*, (1)1: 117-146. Goiás: 2006. ISSN 1808-8597.

VOISIN, A. Grass productivity. Traduzido do francês por C. T. M. Herriot. Island Press, 1988. Publicação original, New York: Philosophical Library, 1959.

LUIZÃO, F. J., FEARNSIDE, P.M., CERRI, C. E. P., LEHMANN, J. The maintenance of Soil Fertility in Amazonian Managed Systems. In: KELLER, M. BUSTAMANTE, M., GASH, J. e da SILVA DIAS, P. (eds.) *Amazonia and Global Change*, Geophysical Monograph Series, vol. 186. American Geophysical Union (AGU), Washington, DC. pp. 311-336, 2010.

STEINFELD, H., WASSENAAR, T. The Role of Livestock Production in Carbon and Nitrogen Cycles. *Annual Review of Environment and Resources* 32: 271-294. DOI: 10.1146/annurev.energy.32.041806.143508, 2007.

URIBE F., ZULUAGA A.F., VALENCIA L.,

MURGUEITIO E., OCHOA L. Buenas prácticas ganaderas. Manual 3, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGÁN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 82 p., 2011.

WASSENAARA,T., GERBER, P., VERBURG, P.H., ROSALES, M., IBRAHIM, M., STEINFELD, H. Projecting land use changes in the Neotropics: the geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change*, 17(1): 86–104. DOI: 10.1016/ j.gloenvcha.2006.03.007. u, 2007.

ZULUAGA A.F., GIRALDO C., CHARÁ J. *Servicios ambientales que proveen los sistemas silvopastoriles y los bene cios para la biodiversidad*. Manual 4, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colômbia, 2011. 36 p.

É permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.

PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO GESTÃO AMBIENTAL

ibam

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM
Programa de Qualificação da Gestão Ambiental – Municípios do Bioma Amazônia – PQGA
Rua Buenos Aires nº 19 – Centro – RJ
Email: contato-amazonia@ibam.org.br | Web: amazonia-ibam.org.br

Autor: Gabriel Cardoso Carrero
Consultor do PQGA/IBAM
Mestre em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.