

4. Promoção do Bem-Estar dos Produtores Familiares com uso de Sistemas de Produção Agropecuários e Florestais de Baixo Carbono no Bioma Amazônia

.....
Judson Ferreira Valentim¹
Rachael D. Garrett²

¹
: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Acre.

²
: Boston University.

O Brasil está em processo de transição para se tornar uma nação desenvolvida. A taxa de crescimento econômico e a melhoria do bem-estar social dependerão, em grande parte, da capacidade e criatividade brasileira para utilizar de forma vantajosa o bônus demográfico que experimentará nas próximas duas décadas (VASCONCELOS & GOMES, 2012; ALVES et al., 2013), suas formidáveis reservas de recursos minerais (BLOOMBERG, 2012; BRASIL, 2012b) e, particularmente, seus estoques de recursos naturais renováveis (biodiversidade, solo, água e energia solar) (BOUND, 2008). Entre outros fatores, o desenvolvimento de um sistema efetivo de inovação e acesso ao conhecimento é essencial para maximizar os benefícios econômicos e sociais sem degradar a base de recursos naturais renováveis. Caso tenha sucesso, o Brasil será capaz de conciliar a promoção do bem-estar desta e das futuras gerações com a conservação ambiental.

O desafio do desenvolvimento sustentável é particularmente relevante no contexto do bioma Amazônia que contém 40% das florestas tropicais remanescentes e é uma das principais fontes de segurança alimentar e de renda para produtores familiares e de matérias-primas para o setor industrial. A Amazônia provê serviços ambientais vitais para a população local e global, tais como a manutenção de estoques de carbono entre 83-116 bilhões de toneladas na biomassa florestal (MALHI et al., 2006; SAATCHI et al., 2007), manutenção da biodiversidade, dos ciclos hidrológicos e regulação do clima (LAURENCE et al., 2001). O rio Amazonas flui por mais de 6.600 Km e responde por 15-20% do fluxo global de água dos rios para os oceanos (SALATI & VOSE, 1984). O bioma Amazônia contém 56% da população indígena do Brasil (Ipea, 2008), mantendo uma vasta diversidade étnica e cultural (HECKENBERGER et al., 2007; DAVIDSON et al., 2012). Entretanto, uma população crescente (IBGE, 2013a) e a expansão da agropecuária comercial movida pela demanda do mercado nacional e internacional contribuiu para acelerar o processo de desmatamento nos últimos 40 anos (DEFRIES, 2010; INPE, 2013), estabelecendo um processo de desenvolvimento insustentável na Amazônia brasileira. A questão é como conciliar a melhoria do bem-estar de centenas de milhares de produtores familiares de baixa renda por meio de sistemas de produção agropecuários, agroflorestais e florestais de baixo carbono com a conservação do bioma Amazônia. Produtores familiares, segundo a Lei Federal 11.326/2006 são definidos de acordo com o tamanho da propriedade, o uso predominante da mão-de-obra familiar e a proporção da renda proveniente da propriedade (BRASIL, 2006). Como consequência, a categoria de produtor familiar inclui muitos subgrupos sociais diferentes, tais

como colonos vivendo em assentamentos de reforma agrária governamentais, famílias vivendo em reservas extrativistas, produtores ribeirinhos vivendo ao longo das margens do rio Amazonas e seus afluentes, pequenos produtores vivendo em áreas privadas e aqueles em áreas públicas sem regularização fundiária.

Produção Agropecuária e Florestal Familiar na Amazônia

No Brasil, o bioma Amazônia possui uma área de 4,2 milhões de Km² e cobre 49,3% do território nacional e 80% da região Norte, partes dos estados do Mato Grosso, Tocantins e Maranhão (IBGE, 2004). Embora a taxa de desmatamento anual tenha sido reduzida em 73%, entre 2004 e 2013, de 27.772 Km² para 5.843 Km², a área desmatada acumulada alcançou 18,8% (778 mil Km²) da área total de floresta do bioma Amazônia em 2013 (INPE, 2013). Isso é quase equivalente à área total do Chile. Pastagens cultivadas e vegetação secundária (capoeiras) são os principais usos da terra nas áreas desmatadas, mas a agricultura de subsistência e a mecanizada também ocupa parte considerável dessas áreas (NEPSTAD et al., 2009; EMBRAPA & INPE, 2013).

A maioria da produção na Amazônia é de pequenos produtores familiares, de acordo com a definição acima. Em 2006, os produtores familiares respondiam por 71,3% dos 475.775 estabelecimentos rurais na região Norte do Brasil, ocupando 24,3% da área total. Esses estabelecimentos respondiam por 43,6% do valor bruto da produção (VBP) agropecuária na região, produzindo a maior parte do café, leite e mandioca, e boa parte do milho, bovinos e bubalinos (Tabela 4.1). A participação dos produtores familiares na produção de soja e cana-de-açúcar é muito baixa.

Trajetórias	% da Produção
Café	76%
Leite	61%
Mandioca	60%
Milho	49%
Bovinos e Bubalinos	39%
Soja	3%
Cana-de-açúcar	2%

TABELA 4.1
Participação dos produtores familiares no valor bruto da produção dos principais produtos agrícolas e pecuários na região Norte em 2006.

FONTE:
FGV & IBRE, 2010.

Em geral, os produtores familiares de todos os grupos sociais do bioma Amazônia têm acesso a um bom estoque de recursos naturais, com alta diversidade de flora e fauna, boa disponibilidade de água durante o ano em pequenos igarapés e médios e grandes rios, além de condições climáticas favoráveis para o crescimento de plantas e animais. A relação entre o estoque de capital natural e o bem-estar social dos produtores familiares (segurança alimentar e geração de renda) depende, principalmente, do uso dos seus conhecimentos tradicionais em diferentes estratégias de manejo dessa base de recursos naturais para alcançar seus objetivos de segurança alimentar e geração de renda (BARRETT et al., 2011).

Comunidades extrativistas constituem um importante grupo social de produtores familiares que ocupam 8,1 milhões de hectares de florestas públicas no bioma Amazônia. Essas áreas foram estabelecidas como unidades de conservação para uso sustentável na categoria de reservas extrativistas e são manejadas por conselhos compostos por representantes das comunidades locais, instituições governamentais e organizações não governamentais (Ibama, 2007; Ibama, 2012). Essas famílias dependem predominantemente da extração de produtos não madeireiros tais como látex da seringueira (*Hevea brasiliensis*), óleo da copaíba (*Copaifera spp.*), coleta de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), frutos de açaí (*Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria*), andiroba (*Carapa guianensis*) e buriti (*Mauritia flexuosa*) para autoconsumo e geração de renda (DOBOIS, 1996). Essas famílias também praticam a agricultura de derruba e queima (1-2 hectares por ano), além da caça e pesca artesanal para sua segurança alimentar (VADJUNEC & ROCHELEAU, 2009). Embora as reservas extrativistas venham sendo criadas no Brasil desde 1988 (Brasil, 1988; Brasil, 2000), a maioria das famílias ainda apresenta baixa renda e está gradualmente expandindo a atividade de pecuária bovina extensiva como fonte de renda e de poupança, o que contribui para aumentar a pressão de desmatamento (VOSTI et al., 2001; CARPENTIER et al., 2005; SALISBURY & SCHMINK, 2007; GOMES, 2009; Ibama, 2012).

Os produtores que vivem em uma área de 35,7 milhões de hectares em 1.868 projetos de assentamento do Governo Federal, com capacidade para abrigar 398.000 famílias (ALENCAR et al., 2013), constituem outro importante grupo social no bioma Amazônia. A partir da década de 1960, esses produtores receberam entre 80-100 hectares de florestas em assentamentos ao longo das rodovias federais (principalmente Transamazônica, Santarém-Cuiabá, Belém-Brasília,

Cuiabá-Rio Branco e BR-317) e estaduais. Isso fazia parte de uma estratégia que objetivava, simultaneamente, proteger a região de interesses internacionais por meio do seu desenvolvimento e integração ao restante do território nacional, e resolver problemas de famílias sem-terra e de pobreza em outras regiões do Brasil por meio de um programa de colonização e reforma agrária (SCHMINK & WOOD, 1992). Esses produtores tinham permissão para converter até 50% de suas propriedades para desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias e tinham que manter os outros 50% como Reserva Legal (RL). Em 1996, o governo federal aumentou a RL para 80% da área de cada propriedade no bioma Amazônia (BRASIL, 2001). A maioria dos produtores deixou de cumprir essa nova lei e converteu grande parte de suas áreas para a agricultura de derruba e queima e pecuária bovina mista de carne e leite.

A partir do final da década de 1980, o governo federal passou a melhorar a infraestrutura das rodovias, o que aumentou a integração dos produtores familiares da Amazônia ao mercado local, nacional e internacional. Simultaneamente, o governo começou a prover crédito de baixo custo (com taxas de juros abaixo da inflação) para a agricultura. Esses dois fatores tornaram possível aos produtores familiares em assentamentos e nas comunidades extrativistas realizarem a transição da agricultura de derruba e queima para a pecuária bovina extensiva (VOSTI et al., 2001; GOMES, 2009; VADJUNEC et al., 2011). Recursos de fundos públicos, como o Fundo Constitucional do Norte (FNO) são destinados a promover a agricultura e pecuária apenas em áreas já desmatadas. Desde 1990, existem leis específicas proibindo o financiamento do desmatamento. Entretanto, o desmatamento para a expansão da pecuária entre produtores familiares ainda é facilitado pelo acesso ao crédito subsidiado (BARRETO & ARAÚJO, 2012). Isso ocorre porque parte dos recursos destinados a cobrir custos de melhoria das atividades agropecuárias nas áreas desmatadas são investidos na aquisição de insumos (principalmente sementes e arame para cercas), além de vacas e touros para expansão da pecuária. A expansão da pecuária entre os produtores familiares também é facilitada pela vizinhança com médios e grandes pecuaristas devido às relações de trabalho e de transferência de conhecimentos entre os dois grupos. Os produtores suprem a demanda de mão-de-obra dos médios e grandes pecuaristas em troca do salário, mas também recebem conhecimentos e habilidades relacionados à atividade pecuária. Os pequenos produtores também realizam parcerias com os médios e grandes produtores para iniciar seus rebanhos, pagando com parte das crias.

A pecuária é uma atividade econômica atrativa na Amazônia porque não demanda muita mão-de-obra ou infraestrutura para o transporte (VOSTI et al., 2001). Um benefício adicional para os produtores de baixa renda é que o rebanho serve como uma caderneta de poupança. O mercado pecuário apresenta preços bem estáveis, uma vez que os médios e grandes pecuaristas estão sempre dispostos a pagar bons preços pelos bezerros para recria e engorda em seus rebanhos. Também existe grande número de pequenos abatedouros locais, médios e grandes frigoríficos bem distribuídos em toda a Amazônia e facilmente acessíveis aos pequenos produtores. Como consequência, tornou-se uma das principais estratégias dos produtores familiares, investir grande parte do estoque de capital natural (florestas) e humano (mão-de-obra familiar) disponível em suas propriedades na expansão da pecuária com o objetivo de aumentar o bem-estar de suas famílias.

Fontes de Emissão de GEE da Produção Familiar

De acordo com o governo do Brasil, em 2005, 77% das emissões nacionais de gases de efeito estufa (GEE) eram provenientes do desmatamento e mudanças no uso da terra, com o desmatamento no bioma Amazônia respondendo por 67% dessas emissões. Em 2008, devido à redução do desmatamento, as mudanças no uso da terra responderam por 40% das emissões de GEE do Brasil. A produção agropecuária foi responsável por 25% das emissões de GEE (MCT, 2010; World Bank, 2010). Em 2010, o uso da terra nas áreas desmatadas no bioma Amazônia consiste em 61,2% de pastagens, 22,3% de vegetação secundária, 5,4% de agricultura e 10,2% de outros usos (Embrapa & Inpe, 2013). Desmatamentos com área menor do que 50 hectares responderam por 73% de todo o desmatamento no bioma em 2009 (ROSA et al., 2012). Uma análise da área de 1.868 assentamentos federais na Amazônia mostrou que 36% dos 35,7 milhões de hectares da área destes assentamentos (12,8 milhões de hectares) estava desmatada, embora parte do desmatamento tenha ocorrido antes da sua criação. Nos últimos oito anos, tem havido uma tendência de redução do desmatamento nesses assentamentos, semelhante àquela observada para o bioma (ALENCAR et al., 2013).

A floresta amazônica possui estoques de carbono entre 280 e 450 toneladas por hectare, dependendo das diferentes tipologias florestais (PBMC, 2013).

A combustão pelo fogo para a agricultura de derruba e queima e implantação de pastagens para a pecuária libera de 42% a 57% do estoque de carbono na biomassa florestal acima do solo. Perdas de estoques de nutrientes acima do solo podem alcançar 56% para o carbono, 68% para o nitrogênio, 49% para o enxofre e 32% para o fósforo (KAUFFMAN et al., 1995). Os processos de lixiviação e erosão reduzem gradualmente os estoques de nutrientes do solo durante as fazes de agricultura e pecuária. Isto resulta na degradação do solo, aumento da incidência de plantas nativas herbáceas e arbustivas e torna essas áreas improdutivas após 8-10 anos de uso com agricultura e pecuária (SERRÃO et al., 1996; FUJISAKA & WHITE, 1998; ALMEIDA et al., 2006; DIAS-FILHO, 2011; SOMMER et al., 2013). No passado, com menor densidade populacional e menos acesso aos mercados, os produtores familiares praticavam a agricultura migratória. Periodicamente, eles desmatavam novas áreas de florestas para o cultivo e abandonavam as áreas degradadas, permitindo a regeneração gradual da vegetação secundária por meio de sementes dispersas das áreas de florestas. Esse padrão de uso da terra ainda predomina em reservas extrativistas e áreas indígenas em regiões mais isoladas da Amazônia, e onde as áreas de floresta por família variam de 300 a alguns milhares de hectares. Entretanto, nos projetos de assentamento e nas áreas de reservas extrativistas com melhor acesso aos mercados, a maior parte das áreas atualmente desmatadas para a agricultura de subsistência é posteriormente convertida em pastagens cultivadas para a pecuária.

Desafios para Redução de Emissões de GEE na Agricultura Familiar

A população da Amazônia está crescendo à taxas mais altas do que a média brasileira, mas o bem-estar social, em termos de renda, saúde e níveis de educação, está bem abaixo da média do país (IBGE, 2012). No Brasil, 3,2 milhões de famílias rurais viviam na extrema pobreza (R\$ 70,00 ou aproximadamente US\$ 1,25 per capita por dia) em 2006. A maioria é de produtores familiares e 9,4% (300.800) vivem na região Norte no bioma Amazônia (ALVES et al., 2013; VIEIRA FILHO, 2013). Quase todos os estados da região Norte apresentam índices mais altos de pobreza extrema, mortalidade infantil e analfabetismo do que a média brasileira (Tabela 4.2).

TABELA 4.2
Indicadores sociais da região Norte do Brasil, comparados com a média nacional em 2010.

Estado	Pobreza Extrema (%)	Analfabetismo Adulto (%)	Mortalidade Infantil (1/1.000)
Acre	12,6%	16,5%	20,4
Amapá	8,6%	8,4%	25,4
Amazonas	13,3%	9,6%	20,6
Pará	14,4%	11,7%	21,5
Rondônia	4,8%	8,7%	18,9
Roraima	8,8%	10,3%	18
Tocantins	8,3%	13,1%	20,5
Média do Brasil	6,3%	9,6%	16

FONTE:
IBGE, 2012.

A taxa de desmatamento causado pelos pequenos produtores já foi substancialmente reduzida em função do aumento da efetividade dos órgãos ambientais no cumprimento da exigência de manutenção da Reserva Legal. O aumento da efetividade do monitoramento ambiental é resultado de mudanças nas políticas públicas, com o estabelecimento, em 2004, do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) (MMA, 2013). Esse plano combinou a integração das ações do governo federal e dos governos estaduais, o uso do Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (Deter), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), e o aumento do número e da qualificação dos técnicos e analistas e a melhoria da infraestrutura (veículos e equipamentos de informática) das instituições ambientais. O uso efetivo das informações geradas e disponibilizadas pelo Deter ajudou a reduzir o desmatamento no bioma em 59%, evitando a perda de 59.500 Km² de florestas entre 2007 e 2011 (ASSUNÇÃO & GANDOUR, 2013). Apesar da redução do desmatamento, a produção agrícola e pecuária na Amazônia continua crescendo, como resultado de ganhos de produtividade (VALENTIM & ANDRADE, 2009; MARTHA et al., 2012), da conversão de áreas de pastagens para agricultura e da expansão das pastagens em áreas recém-desmatadas (Embrapa & Inpe, 2013). Políticas sociais com objetivo de melhorar o bem-estar das famílias que vivem em condições de extrema pobreza e pobreza no Brasil também estão tendo efeito positivo na redução do desmatamento (SERRANO et al., 2013). Em 2013, foram destinados R\$ 24 bilhões, beneficiando 13,8 milhões de famílias (12% na Amazônia) no Programa Bolsa Família. Esse é um programa de transferência direta de renda média mensal de R\$ 156,00 para famílias muito pobres e pobres,

condicionada ao cumprimento de obrigações relacionadas à educação e saúde das famílias (CAMPELO & NERI, 2013). O Bolsa Verde é outro programa social que provê transferência direta de renda trimestralmente, para mais de 40.000 famílias em condições de extrema pobreza ou pobreza e que vivem em áreas de proteção ambiental e unidades de conservação ambiental nos diferentes biomas brasileiros (ICMBio, 2013). Entretanto, embora esses programas sociais produzam impactos sociais, econômicos e ambientais positivos a curto e médio prazo (CAMPELO & NERI, 2013; SERRANO et al., 2013), o seu futuro é ameaçado pelo baixo crescimento econômico e altas taxas de inflação no Brasil. Mesmo se as atuais transferências de renda forem mantidas, o seu poder de compra de alimentos, bens de consumo e serviços vai sendo gradualmente reduzido devido às altas taxas de inflação. Caso os valores das transferências de renda não sejam reajustados para manter o poder de compra de bens e serviços em relação à inflação, os produtores familiares serão forçados a retomar suas práticas de agricultura de derruba e queima para atender às necessidades de segurança alimentar e renda para suas famílias.

Com o novo Código Florestal brasileiro aprovado (BRASIL, 2012), não houve alteração do ativo florestal, estimado em um máximo de 99 ± 6 Mha. Em relação ao passivo ambiental, ou seja, a área a ser recomposta, houve uma redução de 58%, ela foi reduzida de 50 ± 6 para $21\pm 0,6$ Mha (SOARES-FILHO, 2013). Os produtores receberam anistia pelo desmatamento de Reserva Legal ocorrido até 2008. Isso reduziu em 95% o passivo ambiental de reserva legal nos 1.868 assentamentos governamentais no bioma Amazônia. Esses assentamentos ainda mantêm um ativo florestal de 20,3 milhões de hectares (ALENCAR et al., 2013) que pode ser usado para manejo florestal sustentável, pagamento por serviços ambientais e em acordos de compensação do passivo de Reserva Legal de médios e grandes produtores. Essa anistia permite aos produtores familiares registrar e regularizar suas propriedades no Cadastro Ambiental Rural (CAR), cumprindo uma exigência essencial para que eles acessem os programas de créditos governamentais subsidiados. Mesmo com a implementação do Programa Terra Legal (MDA, 2013a), com o objetivo de regularizar a posse da terra na Amazônia, a falta de documentação legal da terra ainda permanece como uma importante barreira para o acesso dos produtores ao crédito (BARRETO & SILVA, 2013). Sem acesso ao crédito, não é possível aos produtores familiares fazer a transição da agricultura de derruba e queima e da pecuária extensiva para sistemas de produção agrícolas, pecuárias e florestais de baixo carbono.

As instituições de financiamento federais estão gradualmente operacionalizando novas linhas de crédito (com taxas de juros entre 0,5% e 4%) que exigem a adoção de tecnologias que aumentam a produtividade agrícola e florestal e reduzem os impactos ambientais (Banco do Brasil, 2013; Basa, 2013; MDA, 2013b). Entretanto, o fato dessas mesmas instituições financiadoras oferecerem linhas de crédito tradicionais, com taxas de juros semelhantes, representa uma importante barreira para a transição dos produtores familiares da agricultura de derruba e queima e da pecuária extensiva para sistemas de produção agropecuários e florestais mais produtivos e com menor emissão de carbono. Além disso, um conjunto complexo de exigências associado à lentidão dos processos burocráticos de análise e aprovação pelas instituições financiadoras reduz o acesso dos produtores familiares ao crédito.

Apesar da redução do desmatamento e do vasto número de instituições públicas, privadas e não governamentais que tem como objetivo contribuir para aumentar a produtividade, a rentabilidade e a sustentabilidade dos sistemas de produção dos produtores familiares, a falta de acesso às políticas e tecnologias que efetivamente agreguem valor aos produtos florestais madeireiros e não madeireiros, e aumentem a renda familiar por meio do manejo florestal sustentável cria fortes desestímulos aos produtores familiares a manter suas áreas de florestas. Nessas condições, os produtores frequentemente recorrem ao desmatamento ilegal para garantirem sua renda. Consequentemente, ainda existe muito trabalho a ser feito para aumentar a efetividade do sistema de inovação para o desenvolvimento, validação e provisão efetiva de sistemas de acesso às informações e conhecimentos para que os produtores familiares consigam garantir sua segurança alimentar e gerar renda sem desmatar.

Os serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater) são deficientes em relação à quantidade, qualidade e capacidade de efetivamente assistir os produtores familiares no estabelecimento e manejo de sistemas agrícolas, pecuários e florestais com maior nível tecnológico (BARRETO & SILVA; MAY et al., 2005; ALMEIDA et al., 2006; SÁ et al., 2007). Apenas 5,7% dos produtores familiares têm acesso aos serviços de Ater na região Norte (BITTENCOURT, 2005). De acordo com 80% das lideranças do município de Tefé, Amazonas, os serviços de Ater foram considerados fracos e as principais causas eram recursos humanos, financeiros e veículos insuficientes e infraestrutura inadequada (SILVA et al., 2006). Um diagnóstico com comunidades de produtores familiares em sete municípios do Pará (Almeirim, Curuçá, Monte Alegre, Óbidos, Oriximiná,

Santarém e Terra Santa) mostrou que 51% dos produtores estavam insatisfeitos com a quantidade e a qualidade dos serviços de Ater (BARBOSA et al., 2012). Outro aspecto relevante a limitar adoção das tecnologias tem sido a baixa capacidade das instituições de pesquisa e de Ater de integrar conhecimentos científicos e tradicionais no desenvolvimento e disseminação de novas tecnologias (COSTA, 2005).

A infraestrutura de transporte, saúde e educação também limitam a produtividade e o bem-estar dos produtores familiares. As condições precárias das estradas vicinais (BARRETO & SILVA, 2013) e rodovias (TCU, 2007) e as deficiências na infraestrutura de armazenagem restringem o acesso dos produtores ao mercado, tanto para comprar insumos agropecuários e outros bens de consumo, como para vender seus produtos. Doenças endêmicas, como a malária, associadas à deficiência dos serviços de atendimento básico de saúde nas áreas rurais, ainda causam efeitos drásticos no bem-estar dos produtores e reduzem a força de trabalho familiar. Em 2011, mais de 267.000 casos de malária foram registrados no Brasil e 97% deles ocorreram no bioma Amazônia (Ministério da Saúde, 2013). As deficiências do sistema de educação pública, particularmente em relação à carência de escolas técnicas nas áreas rurais, são uma importante barreira impedindo o maior acesso dos produtores familiares às informações e conhecimentos sobre práticas de manejo que poderiam aumentar a produtividade e rentabilidade, e reduzir os impactos ambientais em suas propriedades. Os produtores familiares resistem em adotar novos sistemas de produção de baixo carbono quando não detêm os conhecimentos técnicos e a capacidade de manejar esses sistemas. Também é essencial que os produtores familiares conheçam exemplos de sucesso de outros produtores do seu grupo socioeconômico e nas suas condições ambientais que adotaram essas tecnologias com ganhos de produtividade e rentabilidade em relação aos sistemas tradicionais. Sem isso, os produtores evitam arriscar suas terras e mão-de-obra familiar na adoção de novos sistemas de produção com os quais eles não estão familiarizados, além do receio de não ter condições de pagar seus empréstimos.

Os grupos de produtores familiares da Amazônia geralmente apresentam baixos níveis de organização social em associações e cooperativas (MFRURAL, 2013). Isso é mais significativo nos projetos de assentamento, onde os produtores são provenientes de diferentes regiões com culturas e tradições agropecuárias diferentes. O baixo nível de organização social inibe a capacidade desses produtores de demandar melhores serviços de Ater, educação e saúde.

Também restringe sua capacidade de demandar dos governos municipais e estaduais melhorias na infraestrutura de estradas, energia e armazéns. O baixo nível de associativismo e cooperativismo também reduz a capacidade desses produtores familiares de exercerem seu poder coletivo na negociação de condições mais vantajosas tanto na compra de insumos e bens de consumo, quando na organização da produção e comercialização dos seus produtos.

Oportunidades para a Agricultura Familiar

Apesar dos desafios, das iniciativas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), de outras instituições governamentais de pesquisa e de organizações não governamentais em desenvolver e promover o acesso dos produtores familiares a tecnologias resultaram em exemplos encorajadores de como pode ser possível aumentar o bem-estar das famílias e, simultaneamente, reduzir os impactos ambientais dos seus sistemas de produção. O Balanço Social da Embrapa de 2012 mostra que os produtores familiares foram os beneficiários de mais de 80% das tecnologias agrícolas, pecuárias e florestais desenvolvidas por seus centros de pesquisa na Amazônia Legal (Embrapa, 2013). A Embrapa desenvolveu e disseminou cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras, cultivares de culturas anuais (arroz, feijão, milho e mandioca) e de espécies frutíferas (abacaxi, açaí, banana, cupuaçu, laranja e limão) resistentes a pragas e doenças e adaptados às diferentes condições ambientais da Amazônia (Embrapa Informática Agropecuária, 2013). Adicionalmente, a Embrapa organizou e disseminou informações técnicas sobre os principais sistemas de produção agrícolas e pecuários para a Amazônia Legal (Embrapa Informática Agropecuária, 2013a). Também desenvolveu e disseminou tecnologias de manejo florestal sustentável e de precisão para produção de madeira por produtores familiares, comunidades extrativistas e grandes empreendimentos florestais (OLIVEIRA et al., 2002; VOSTI et al., 2003; FIGUEIREDO et al., 2009). Embrapa e seus parceiros nacionais e internacionais, governamentais e do setor privado também desenvolveram e disseminaram um sistema efetivo de manejo para redução da contaminação por aflatoxinas na produção de castanha-do-brasil (ÁLVARES & WADT, 2011). Essas tecnologias foram adotadas em mais de 271 mil hectares e geraram benefícios econômicos

de R\$ 284 milhões, sendo 54% apropriados pelos produtores familiares (Embrapa, 2013).

O Projeto de Reflorestamento Econômico, Consorciado e Adensado (Reca), no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, é outro exemplo interessante. Esse grupo de 360 produtores familiares foi capaz de se organizar em uma associação e articular apoio local, nacional e internacional de instituições públicas e organizações não governamentais para planejar e implantar sistemas agroflorestais com base na consorciação de espécies florestais nativas tais como castanha-do-brasil, pupunha (*Bactris gasipaes*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). A organização social do Reca foi essencial para obter apoio governamental às suas demandas de melhoria dos serviços de extensão, saúde e de manutenção de estradas e ramais. Esse grupo também estabeleceu uma agroindústria de processamento de polpa de frutas, palmito e extração da manteiga das sementes do cupuaçu (FRANKE et al., 2008). Esses produtos são comercializados no mercado regional e nacional e o óleo das sementes de cupuaçu é vendido para uma indústria de cosméticos nacional (PNUD, 2012; NATURA EKOS, 2013). Os produtores familiares do Reca vêm experimentando aumento da renda, melhoria no acesso aos mercados, aos bens de consumo e serviços. Ao mesmo tempo, contribuem para conservar os recursos naturais (SÁ et al., 2000; FRANKE et al., 2008). Além disto, na última década, houve aumento expressivo na disponibilidade de energia convencional e acesso à telefonia celular nas áreas rurais. Em 2004, entre os produtores associados ao Projeto Reca, em Rondônia, 90% tinham acesso a fogão à gás, 70% à eletricidade e bomba d'água, 66% à geladeira e 64% à antena parabólica e televisão (FRANKE et al., 2008). Entre 2003 e 2010, o Programa Luz para Todos conectou 2,6 milhões de novas residências de famílias de baixa renda ao sistema elétrico brasileiro.

Na Amazônia Legal, foram realizadas 505.000 novas ligações residenciais, sendo que 144.515 beneficiaram produtores familiares e escolas rurais. Em 2010, 75,9% dos domicílios rurais da região Norte tinha acesso à energia elétrica (IBGE, 2013a). Em 2011, 80% da população da região Norte tinha acesso à telefonia celular e 36% à internet (IBGE, 2013b). Isso tem contribuído para a melhoria de bem-estar humano ao permitir que os produtores familiares tenham maior acesso às informações e conhecimentos por meio da televisão, telefone celular e até mesmo pela internet (IICA, 2011). Existem evidências crescentes dos impactos positivos do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na melhoria do bem-estar de produtores familiares em países em

desenvolvimento (JAMES, 2005; COLE & FERNANDO, 2012; CABI, 2013; GFAR, 2013; NAKASONE, 2013). Existe grande oportunidade de inovar na ampliação do uso dessas TIC nas condições de baixa densidade demográfica, de acesso precário e de deficiência nos serviços de Ater que ainda predominam nas áreas rurais no bioma Amazônia. Isso permitiria prover um sistema de acesso às informações e conhecimento com menor custo e maior efetividade, visando a melhorar a saúde, a nutrição e os sistemas de produção agrícolas, pecuários e florestais, com impactos significativos no bem-estar dos produtores familiares e na conservação da Amazônia.

Finalmente, o governo federal e dos estados estão promovendo várias ações que vão influenciar a disponibilidade e os incentivos para a adoção de tecnologias sustentáveis pelos produtores familiares. Em 2010, a Lei 12.188 (BRASIL, 2010) estabeleceu a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Produção Familiar (Pronater). Adicionalmente, o governo federal estabeleceu, em 2011, o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), que objetiva expandir as oportunidades de treinamento técnico e profissional para produtores e trabalhadores nas áreas rurais e urbanas do Brasil (MEC, 2013). Esse conjunto de ações foi complementado pela criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater) (BRASIL, 2013).

O novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) também cria oportunidades para estabelecer novos mecanismos de incentivos econômicos para os produtores que adotam boas práticas de produção, tais como plantio direto, sistemas agroflorestais, sistemas integrados de lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta, sistemas melhorados de pecuária bovina com pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas sob pastejo rotacionado, sistemas de manejo florestal e para recuperação das áreas de preservação permanente. Esses sistemas de produção aumentam a capacidade dos produtores de lidar com pragas e doenças, secas, erosão e perda da fertilidade do solo. Além disso, ampliam a capacidade dos produtores familiares de se adaptar às mudanças climáticas e contribuem para mitigar seus efeitos por meio do aumento do sequestro de carbono (VERCHOT et al., 2007).

Para promover a adoção em larga escala dessas tecnologias, há necessidade de ações visando integrar o conhecimento científico e tradicional com o processo de formulação de políticas para o desenvolvimento sustentável na

Amazônia. O Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre (ZEE Acre) é um dos exemplos de sucesso de integração entre conhecimentos científicos e tradicionais com os processos de formulação de políticas e programas para desenvolvimento sustentável e, particularmente, para a melhoria do bem-estar dos produtores familiares (Acre, 2010b). O governo, as instituições de pesquisa, de ensino e de Ater, o setor privado e os diferentes grupos da sociedade civil organizada trabalharam em um processo coletivo ao longo dos últimos 14 anos (1999-2013). Esse processo mapeou as potencialidades e fragilidades das diferentes regiões do estado com base em um amplo conjunto de indicadores biofísicos, sociais, econômicos e políticos. Também definiu políticas para a gestão territorial sustentável do estado. Uma vez aprovado pela Assembleia Legislativa do Acre, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) 2007 e pela Presidência da República (BRASIL, 2008), o ZEE Acre se tornou um instrumento com legitimidade, credibilidade e de grande relevância para que o governo estadual tivesse acesso ao financiamento do Banco Mundial para desenvolver o Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Acre. Este projeto tem o objetivo de promover a inclusão social e econômica das populações mais pobres e vivendo em situação de risco nas áreas urbanas e em áreas remotas e isoladas do estado. O projeto está apoiando: a melhoria dos serviços básicos de saúde, educação e de Ater, incluindo assistência técnica e financeira para comunidades isoladas; a inclusão social e econômica nas áreas rurais por meio da melhoria de qualidade dos serviços de educação e saúde, treinamento profissional dos produtores familiares e dos trabalhadores do setor agrícola e industrial, além da melhoria do nível de renda das populações de 100 comunidades rurais por meio do apoio às cadeias produtivas selecionadas; e, o fortalecimento das políticas públicas e das instituições, por meio da modernização das agências governamentais, promovendo a descentralização dos serviços básicos de saúde e educação para os municípios e por meio da introdução de estratégias de gestão por resultados em setores selecionados (WORLD BANK, 2013). O ZEE Acre também permitiu a formulação e execução de políticas e programas de valorização dos ativos florestais e o estabelecimento do Sistema de Incentivo aos Serviços Ambientais do Acre (Sisa) (ACRE, 2010). Embora existam muitas histórias de sucesso, no âmbito local e estadual, ainda existem muitos desafios a ser enfrentados para alcançar o objetivo de promover o bem-estar da população e a conservação ambiental no bioma Amazônia.

Implicações Políticas

O bioma Amazônia ainda mantém mais de 80% de sua cobertura florestal. A proteção desse bioma é um componente essencial do desenvolvimento sustentável no Brasil porque ele provê uma vasta gama de serviços ambientais de importância global, tais como a manutenção da biodiversidade, de estoques de carbono, de produção de água e de regulação do clima. O que, frequentemente, não recebe a devida atenção nas discussões sobre desenvolvimento sustentável é a necessidade de encontrar tecnologias e alternativas de manejo para centenas de milhares de produtores que vivem em condições de pobreza e, tradicionalmente, têm dependido da conversão de florestas para agricultura e pastagens para a segurança alimentar e geração de renda para suas famílias. A agricultura de derruba e queima e a pecuária extensiva não conseguiram conciliar a promoção de melhoria do bem-estar dos produtores familiares com a conservação ambiental. Novos avanços em tecnologias de informação e comunicação e a melhoria da infraestrutura no bioma abrem oportunidades para aumentar a produtividade dos atuais sistemas de produção através do maior acesso às informações e aos mercados. Também existem diversos exemplos de iniciativas de sucesso que permitiram a transição dos produtores familiares dos sistemas tradicionais de baixa produtividade e alto impacto ambiental, para sistemas mais produtivos, rentáveis e de menor emissão de gases de efeito estufa.

Entretanto, ainda existem muitos desafios a ser enfrentados para promover o bem-estar dos produtores familiares por meio do acesso às tecnologias sustentáveis. Grandes investimentos em infraestrutura são necessários para aumentar o acesso dos produtores aos mercados e melhorar os serviços de saúde e educação na Amazônia. Em particular, o ensino técnico nas escolas rurais e os sistemas de assistência técnica e extensão rural precisam ser fortalecidos para prover treinamento e experiência prática aos produtores familiares em sistemas de produção de baixo carbono com produtos de maior valor agregado, tais como manejo florestal de produtos madeireiros e não madeireiros certificados, sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais. Finalmente, o governo e os segmentos da sociedade civil devem continuar a desenvolver estudos sobre quais serviços ambientais podem ser remunerados e que tipos de pagamentos por esses serviços podem ser utilizados como incentivos para reduzir a dependência dos produtores do desmatamento para garantir a segurança alimentar e a renda para suas famílias. Para que as políticas e

programas sejam legítimos, eles devem ser parte de um processo de construção coletiva. É essencial incluir uma amostra representativa dos grupos sociais de produtores familiares (comunidades extrativistas, colonos, ribeirinhos, indígenas e quilombolas) no planejamento, operacionalização e avaliação dos impactos das políticas de promoção da agricultura de baixo carbono no bioma. Um passo importante nesse processo será o mapeamento e identificação das experiências de sucesso na melhoria do bem-estar dos produtores familiares por meio de transição da agricultura de derruba e queima para sistemas de produção agropecuários e florestais de baixo carbono que promovem a conservação na Amazônia (VALENTIM & ANDRADE, 2004; MAY et al., 2005; SHELTON et al., 2005; NOGUEIRA, 2006; SÁ et al., 2007; FRANKE et al., 2008; FRANCISCO et al., 2009; ALVES, 2009; BRIENZA JÚNIOR et al., 2010; JOSLIN et al., 2010; POKORNY et al., 2010; VALENTIM et al., 2010; COOPERACRE, 2013).

São de interesse especial as lições aprendidas nos casos em que o sistema de inovação foi efetivo em atuar de forma colaborativa com os governos e grupos de produtores familiares integrando conhecimentos científicos e tradicionais com ações para a transição da agricultura de derruba e queima para sistemas de produção mais produtivos, rentáveis e de baixo carbono.

REFERÊNCIAS

- ACRE. *Lei No. 2.308 cria o Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre, Rio Branco, Acre: Governo do Estado do Acre.* Disponível em: <http://www.ac.gov.br/wps/wcm/connect/fc02fb0047d011498a7bdb9c939a56dd/publica%C3%A7%C3%A3o_lei_2308_ling_PT.pdf?MOD=AJPERES>. 2010^a.
- *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Síntese.* 2a Edição. SEMA, ed., Rio Branco, Acre: Governo do Estado do Acre, 2010b.
- ALENCAR, A.A.C. et al. *Assentamentos e o desmatamento na Amazônia.* Amazônia em Pauta. Belém, PA: IPAM. 8p., 2013.
- ALMEIDA, E., SABOGAL, C. & BRIENZA JÚNIOR, S. 2006. *Recuperação de áreas alteradas na Amazônia brasileira: experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas.* Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental & CIFOR. 206 p. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BSabogal0602.pdf>.

- ÁLVARES, V.S. & WADT, L.H.O. *Procedimentos para o controle higiênico-sanitário da castanha-do-brasil na floresta*. Rio Branco, AC: Embrapa Acre , p.16, 2011.
- ALVES, E.R. de A. et al. *Fatos marcantes da agricultura brasileira*. In: Alves, E. R.A.; Souza, G.S.; Gomes, E. G (eds.). *Contribuições da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa, p. 13–45, 2013.
- ALVES, F.B. 2009. *Análise e síntese das lições e aprendizagem comunitária na produção de Castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa) e produção de instrumentos de difusão das boas práticas de manejo da espécie*. Rio Branco, AC: UICN, 43p. Disponível em: <<http://www.territoriosdaci-dadania.gov.br>>.
- ASSUNÇÃO, J. & GANDOUR, C. 2013. *DETERring Deforestation in the Brazilian Amazon* : Environmental Monitoring and Law Enforcement. Rio de Janeiro, Brasil: Climate Policy Initiative-Núcleo de Avaliação de Políticas Climáticas/PUC-Rio. P. 6 Disponível em: <<http://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2013/05/DETERring-Deforestation-in-the-Brazilian-Amazon-Environmental-Monitoring-and-Law-Enforcement-Technical-Paper.pdf>>.
- Banco do Brasil. 2013. *Agricultura Familiar. Crédito Rural: Agronegócio*. Disponível em: <<http://www.bb.com.br/portalbb/home29,116,116,1,1,1,1.bb>>.
- BARBOSA, M.J. de et al. 2012. *Relatório Analítico do Território do Baixo Amazonas – Pará*. Belém, PA. Universidade Federal do Pará/MDA. 87 p. Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br/download/ra/ra018.pdf>>.
- BARRETO, P. & ARAÚJO, E. 2012. *O Brasil atingirá sua meta de redução do desmatamento?* 1st ed., Belém, PA: Imazon. p. 54. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/o-brasil-atingira-sua-meta-de-reducao-do-deamatamento>>.
- & SILVA, D. 2013. *Como desenvolver a economia rural sem desmatar a Amazônia?* Belém, PA: Imazon. P. 58. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/como-desenvolver-a-economia-rural-sem-desmatar-a-amazonia-1>>.
- BARRETT, C.B., TRAVIS, A.J. & DASGUPTA, P. 2011. *On biodiversity conservation and poverty traps. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(34):13907–12. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3161563&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.
- BASA. 2013. *Agricultura Familiar*. Disponível em: <<http://www.basa.com.br/index.php/agricultura-familiar>>.
- BITTENCOURT, G. 2005. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar e o desenvolvimento rural sustentável. In: MAY, P. et al. (eds.). *Instrumentos Econômicos para o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia Brasileira: experiências e visões*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, p. 61–68. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir894/SeminAMA_InstrumEconom.pdf>.
- BLOOMBERG. 2012. *Brazil: The Rise of a Natural Resources Superpower. The Atlas of ideas*. Demos. 164 p. Disponível em: <<http://topics.bloomberg.com/brazil-the-rise-of-a-natural-resources-superpower/>>.

- BOUND, K. 2008. *Brazil: the natural knowledge economy*. London, UK: Demos. 164p.
- BRASIL, 1988. *Constituição Federal do Brasil. Título VIII, da Ordem Social, Capítulo VI, do Meio Ambiente, Brasília, DF: Congresso Nacional do Brasil*. Disponível em: <http://www.dji.com.br/constituicao_federal/cf225.htm>.
- , 2000. *Lei Nº 9.985. Brasília, DF: Congresso Nacional do Brasil*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>.
- , 2001. MPV-2.166-67/2001 (Medida Provisória). Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/mpv_2.166-67-2001?OpenDocument>.
- , 2006. Lei Nº 11.326. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm>.
- , 2008. Decreto Nº 6.469. Brasília, DF: Presidência da República do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6469.htm>.
- , 2010. Lei de Ater Nº 12.188. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12188.htm>.
- , 2012a. Código Florestal Brasileiro: Lei No 12.651. Brasília, DF: Presidência da República do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm.
- , 2012b. Sumário Mineral 2012. LIMA, T. M. & NEVES, C. A. R. (eds.). Brasília, DF: Departamento Nacional de Produção Mineral. 136p. Disponível em: https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7366>.
- , *Lei Nº 12.897*, autoriza o Poder Executivo federal a instituir serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - ANATER e dá outras providências. 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12897.htm.
- BRIENZA JÚNIOR, S. et al. 2010. *Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira: Análise de 25 Anos de Pesquisas*. Pesquisa Florestal Brasileira, (60): 67–76. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/47/54>>.
- CABI, 2013. *A model for developing ICT based services for agriculture extension Pakistan*. Disponível em: <<http://www.cabi.org/projects/project/10880>>.
- CAMPELLO, T. & NERI, M.C. 2013. *Programa Bolsa Família: Uma Década de Inclusão e Cidadania*. Brasília, DF: Ipea. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_bolsafamilia_10anos.pdf>.
- CARPENTIER, C.L., VOSTI, S.A. & WITCOVER, J. 2005. *Coffee, Pastures, and Deforestation in the Western Brazilian Amazon*. In: PALM, C., VOSTI, S., SANCHEZ, P. & ERICKSEN, P. (eds.). *Slash and Burn: The Search for Alternatives*. New York, USA: Columbia University Press, p. 16.

- COLE, S.A. & FERNANDO, A.N. 2012. *The Value of Advice: Evidence from Mobile Phone - Based Agricultural Extension*. Harvard Business School, Working Paper 13-047. 47p. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=2179008>>.
- Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural. 2013. Projeto de Lei No. 5.740 - Criação da ANATER. Câmara do Deputados. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=679D334481358D2518635397BE60D8F3.node2?codteor=1098053&filename=PL+5740/2013>.
- CONAMA. 2007. *Resolução do Conama para aprovação do ZEE Acre*. p.17. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/28_13102008045214.pdf>.
- COOPERACRE. 2013. *Cooperativa Central de Comercialização Extrativista do Acre*. Disponível em: <<http://www.cooperacre.com/>>.
- COSTA, F. DE A. O FNO e o desenvolvimento sustentável na Amazônia. In MAY, P. H. et al., eds. *Instrumentos Econômicos para o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia Brasileira: experiências e visões*. Brasília, DF, p. 49–60, 2005.
- DAVIDSON, E. a et al. 2012. *The Amazon basin in transition*. Nature, 481(7381):321–8. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22258611>>.
- DEFRIES, R.S. et al. *Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century*. Nature Geoscience, p. 3:178–181, 2010.
- DIAS-FILHO, M.B. 2011. *Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira*. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 40:243–252. Disponível em: <http://www.diasfilho.com.br/Desafios_producao_animal_a_pasto_fronteira_agricola_Moacyr_B_Dias-Filho.pdf>.
- DOBOIS, J.C.L. 1996. *Uses of wood and non-wood forest products by Amazon forest dwellers*. Unasyva, p. 186: 8–15. Disponível em: <http://www4.fao.org/cgi-bin/faobib.exe?rec_id=368373&database=faobib&search_type=link&table=mona&back_path=/faobib/mona&lang=eng&format_name=EFMON>.
- EMBRAPA, 2013. *Balço Social da Embrapa 2012*. Disponível em: <<http://bs.sede.embrapa.br/2012/impacto.html>>.
- Embrapa Informática Agropecuária, 2013a. *Árvore do Conhecimento*. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>>.
- , 2013b. *Sistemas de Produção*. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>>.
- & INPE. 2013. *TerraClass: Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia - 2010*. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/sumario_terra-class_2010.pdf>.

- FGV & IBRE. 2010. *Quem produz o que no campo: quanto e onde II - Censo Agropecuário 2006 - Resultados: Brasil e Regiões*. Fundação Getúlio Vargas & Instituto Brasileiro de Economia, eds., Brasília, DF: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/QuemProduzoQuenoCampo_2010.pdf>.
- FIGUEIREDO, E.O., BRAZ, E.M. & OLIVEIRA, M.V.N. *Manejo de precisão em florestas tropicais: modelo digital de exploração florestal*. Rio Branco, Acre: Embrapa Acre. P. 183, 2009.
- FRANCISCO, E. et al. 2009. *Relatório Final do Projeto Conexão Local - Projeto RECA – Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado*. São Paulo. Disponível em: <http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/1_-_reca_2.pdf>.
- FRANKE, I.L. et al. 2008. *Análise sócioeconômica dos agrosilvicultores do projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA) em Nova Califórnia, Rondônia*. In: 46o Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Anais. Rio Branco, Acre: SOBER, p. 1–20. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/868.pdf>>.
- FUJISAKA, S. & WHITE, D. *Pasture or permanent crops after slash-and-burn cultivation? Land-use choice in three Amazon colonies*. *Agroforestry Systems*, p. 42:45–59, 1998.
- GFAR. 2013. *Extension approaches-rural farmer empowered through use of mobile phones: lessons from Western Uganda*. Disponível em: <<http://www.egfar.org/news/extension-approaches-rural-farmer-empowered-through-use-mobile-phones-lessons-western-uganda>>.
- GOMES, C.V.A. 2009. *Twenty years after Chico Mendes: extractive reserves, cattle adoption and evolving self-definition among rubber tappers in the Brazilian Amazon*. Ph.D. Dissertation, University of Florida. P. 232. Disponível em: <<http://gradworks.umi.com/33/67/3367424.html>>.
- HECKENBERGER, M.J. et al. 2007. *The legacy of cultural landscapes in the Brazilian Amazon: implications for biodiversity*. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological sciences*, 362(1478), pp.197–208. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2311456&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.
- IBAMA. 2012. *Efetividade de gestão das unidades de conservação federais*. Brasília, DF. P. 134 Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/downloads/relatorio_rappam_2005_x_2010_-_verso_integral.pdf>.
- . 2007. *Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil*. P. 96 Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/documentos/2>>.
- IBGE. 2004. *Mapa de Biomas do Brasil*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomas.shtm>>.
- . *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Brasil: 2012*. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. P. 350, 2012.
- . 2013a. *Censo Demográfico 2010*. SIFDRA: Banco de Dados Agregados. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/>>.

- 2013b. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2012*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2012/default.shtm>>.
- ICMBio. 2013. *Mutirão amplia Bolsa Verde*. Instituto Chico Mendes. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/noticias/20-geral/4136-mutirao-amplia-bolsa-verde.html>>.
- IICA. 2011. *Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica no Meio Rural Brasileiro*: Lições do Programa Luz para Todos. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/brasil/Lists/Publicacoes/Attachments/85/Relatorio1_LpT_baixa_resolucao.pdf>.
- INPE. 2013. *Estimativas Anuais desde 1988 ate 2013*: Taxa de desmatamento anual (km²/ano). PRODES. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2013.htm>.
- IPEA. 2008. *O que é? Amazônia Legal*. Desafios do Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php>>.
- JAMES, J. 2005. *Technological blending in the age of the Internet*: a developing country perspective. *Telecommunications Policy*, 29(4):285–296. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596105000054>>.
- JOSLIN, A.H. et al. 2010. *Five native tree species and manioc under slash-and-mulch agroforestry in the eastern Amazon of Brazil*: plant growth and soil responses. *Agroforestry Systems*, 81(1): 1–14. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10457-010-9356-1>>.
- KAUFFMAN, J.B. et al. 1995. *Fire in the Brazilian Amazon*: Biomass, nutrient pools, and losses in slashed primary forests. *Oecologia*, 104(4): 397–408. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/BF00341336>>.
- LAURANCE, W.F. et al. 2001. *The Future of the Brazilian Amazon*. *Science*, 291(5503): 438–439. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/291/5503/438.full>>.
- MALHI, Y. et al. 2006. *The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests*. *Global Change Biology*, 12(7): 1107–1138. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2486.2006.01120.x>>.
- MARTHA, G.B., ALVES, E. & CONTINI, E. 2012. *Land-saving approaches and beef production growth in Brazil*. *Agricultural Systems*, 110: 173–177. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308521X12000340>>.
- MAY, P.H. et al. 2005. *Instrumentos Econômicos para o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia Brasileira*: experiências e visões. Brasília, DF: MMA. p. 118 Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir894/SeminAMA_InstrumEconom.pdf>.
- MCT. *Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Brasília, DF: Brasil: Ministério da Ciência e Tecnologia, p. 280, 2010.
- MDA. 2013A. *Programa Terra legal*. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/portal/serfal/>>.
- 2013b. *Pronaf - condições do crédito rural – plano de safra 2013/2014*. Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/pronaf/arquivos-tecnicos-plano-safra-13-14/>>.

- MEC. 2013. *Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e ao Emprego*. Disponível em: <<http://pronatec.mec.gov.br/>>.
- MFRURAL. 2013. *Cooperativas e Associações de Produtores*. Lista Rural. Disponível em: <<http://www.mfrural.com.br/>>.
- Ministério da Saúde do Brasil. 2013. Portal da Saúde: Malária. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1526>.
- MMA. 2013. *Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/florestas/>>.
- MTIIZ-MIRET, N. et al. *The economic value of managing the açai palm (Euterpe oleracea Mart.) in the floodplains of the Amazon estuary, Par & Brazil*. *Forest Ecology and Management*, 87(96): 163–173, 1996.
- NAKASONE, E., 2013. *The Role of Price Information in Agricultural Markets: Experimental Evidence from Rural Peru*. University of Maryland & IFPRI, (October), p.1–75, 2013.
- NATURA EKOS. 2013. Reca. Disponível em: <<http://naturaekos.com.br/rede-ekos/reca/>>.
- NEPSTAD, D. et al. 2009. *The end of deforestation in the Brazilian Amazon*. *Science*, 326(5958): 1350–1. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19965742>>.
- NOGUEIRA, O.L., 2006. Manejo de açazais nativos. In: -----, FIGUEIRÉDO, F. J. C. & MÜLLER, A. A. (eds.). *Sistema de produção de Açaí*. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/sp3.htm>.
- OLIVEIRA et al. 2002. *Manejo Florestal em áreas de Reserva Legal para pequenas propriedades*. Rio Branco, AC: Embrapa Acre. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Floresta/ManejoFlorestaSustReservaLegal/index.htm>>.
- PBMC. *Sumário Executivo do Volume 1 - Base Científica das Mudanças Climáticas*. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 para o 1o Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Volume Especial para a Rio+20. PBMC: Rio de Janeiro, Brasil, p. 34, 2013.
- PNUD. 2012. *Associação dos pequenos agrossilvicultores do Projeto Reca*. Brasil. Disponível em: <<http://www.equatorinitiative.org/images/stories/>>.
- POKORNY, B. et al., 2010. *A produção familiar como alternativa de um desenvolvimento sustentável para a Amazônia*. C. I. de P. Florestal, ed., Bogor, Indonesia. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BPokorny1001.pdf>
- ROSA, I.M.D., SOUZA, C. & EWERS, R.M. 2012. *Changes in size of deforested patches in the Brazilian Amazon*. *Conservation Biology*, p. 26(5): 932–7. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22827325>>.
- SÁ, C.P. de et al. 2000. *Análise financeira e institucional dos três principais sistemas agroflorestais adotado pelos produtores do RECA*. Rio Branco, AC: Embrapa Acre. Circular Técnica, 33. P.12 Disponível em: <<http://iquiri.cpafac.embrapa.br/pdf/cirtec33.pdf>>.

- SÁ, T.D. de A. et al. *Queimar ou não queimar?* Revista da USP, 72:90–97, 2007.
- SAATCHI, S.S. et al. 2007. *Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin.* Global Change Biology, 13(4): 816–37. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2486.2007.01323.x>>.
- SALATI, E. & VOSE, P.B. 1984. *Amazon basin: a system in equilibrium.* Science, 225(4658):129–38. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17837908>>.
- SALISBURY, D.S. & SCHMINK, M., 2007. *Cows versus rubber: Changing livelihoods among Amazonian extractivists.* Geoforum, 38(6):1233–1249. Disponível em:< <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0016718507000474>>.
- SCHMINK, M. & WOOD, C.H. 1992. *Contested frontiers in Amazonia.* Columbia University Press. P. 387, 1992.
- SERRANO, L.M. et al. 2013. *Avaliação do impacto das políticas públicas no processo de desmatamento na Amazônia.* Revista de Administração e Negócios da Amazônia, 5(1): 1–19. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13925/1/>>.
- SERRÃO, E.A.S., NEPSTAD, D. & WALKER, R. *Upland agricultural and forestry development in the Amazon: sustainability, criticality and resilience.* Ecological Economics, 18: 3–13, 1996.
- SHELTON, H.M., FRANZEL, S. & PETERS, M. *Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success.* Tropical Grasslands, 39:198–209, 2005.
- SILVA, N.L. da et al. 2006. *A extensão rural na agricultura familiar no município de Tefé, Amazonas/Manaus, AM.* Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/172.pdf>.
- SOARES-FILHO, B.S. 2013. *Impacto da revisão do código florestal: como viabilizar o grande desafio adiante?* Brasília: SAE/Desenvolvimento Sustentável. p. 28 Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/?p=15735>>.
- SOMMER, R. et al. *Profitable and Sustainable Nutrient Management Systems for East and Southern African Smallholder Farming Systems – Challenges and Opportunities.* CIAT/University of Queensland/QAAFI/CYMMYT, p. 91, 2013.
- TCU. 2007. *Desenvolvimento da Infraestrutura de Transportes no Brasil: Perspectivas e Desafios.* Brasília, DF. Disponível em: <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2059174.PDF>>.
- VADJUNEC, J.M. & ROCHELEAU, D. 2009. *Beyond Forest Cover : Land Use and Biodiversity in Rubber Trail Forests of the Chico Mendes Extractive Reserve.* Ecology and Society, 14(2):29 [online]. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art29/>>.
- , Schmink, M. & GOMES, C.V. a. 2011. *Rubber tapper citizens: emerging places, policies, and shifting rural-urban identities in Acre, Brazil.* Journal of Cultural Geography, 28(1):73–98. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08873631.2011.548481>>.

- VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. *Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics*. In: reunião annual da sociedade brasileira de zootecnia, 40, 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.142-154, 2004.
- . *Tendências e perspectivas da pecuária bovina na Amazônia brasileira*. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, (4)8: 9-32, 2009.
- , & BARIANI, L.G. 2010. *Reconciling cattle ranching and environmental conservation in the Legal Brazilian Amazon*. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, p.3. Disponível em: <http://iquiri.cpfac.embrapa.br/upload_files/policy_brief_reconciling_cattle_ranching_and_environmental_conservation_in_teh_brazilian_amazon.pdf>.
- VALENTIM, J.F. & VOSTI, S.A. *The Western Brazilian Amazon*. In: P. Palm, C.; VOSTI, S.; SANCHEZ, P.; ERICKSEN, ed. *Slash and Burn: The Search for Alternatives*. New York: Columbia University Press, p. 265–90, 2005.
- VASCONCELOS, A.M.N. & GOMES, M.M.F. 2012. *Transição demográfica: a experiência brasileira*. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 21(4): 539–548. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php>>.
- VERCHOT, L. V. et al. 2007. *Climate change: linking adaptation and mitigation through agroforestry*. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12(5): 901–918. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11027-007-9105-6>>.
- VIERIA FILHO, J.E.R. *Grupos de eficiência tecnológica e desigualdade produtiva na agricultura brasileira*. In: ALVES, E. R. DE A., SOUZA, G. da S. & GOMES E. G., eds. *Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa, p. 142–178, 2013.
- VOSTI, S.A. et al. *Intensified Small-scale Livestock Brazilian Amazon*. In: A. ANGELSEN & D. KAIMOWITZ, eds. *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. Wageningen, Netherlands: CAB International, p. 113–33, 2001.
- , CARPENTIER, C.L. & OLIVEIRA, M.V.N. 2003. *Small-scale managed forestry at the Brazilian agricultural frontier: Adoption, effects and policy issues*. In: *International Conference on Rural Livelihoods, Forests and Biodiversity*. Proceedings. Bonn, Germany, p. 22. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/corporate/cd-roms/bonn-proc/pdfs/papers/T4_FINAL_Vosti.pdf>.
- WORLD BANK. 2013. *Acre Social and Economic Inclusion and Sustainable Development Project - PROACRE*. Projects & Operations. Available at Disponível em: <<http://www.worldbank.org/projects/P107146/acre-social-economic-inclusion-sustainable-development-project-proacre?lang=en>>.
- , 2010. *Brazil Low Carbon Country Case Study*. p. 32. Disponível em: <http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/doc/ESMAP/FINAL_LCCGP_Brazil.pdf>. Acesso em: 22 out. 2013.

.....