

Capítulo 3

Descrição das Providências Previstas ou Tomadas para a Implementação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima no Acre

Eufran Ferreira do Amaral

Julio Cesar Pinho Mattos

Irving Foster Brown

Marky Lowell Rodrigues de Brito

Luciana Priscilla Kador Fortes

Angelita Gude Butzke

Nilson Gomes Bardales

Falberni de Souza Costa

Monica Julissa De Los Rios Leal

Charles Henderson Alves de Oliveira

Carlos Edegard De Deus

Eugênio Pantoja

Kaline Rossi do Nascimento

Suzirene da Silva Nascimento

Rodrigo Fernandes das Neves

Karoline da Cunha Gomes Lima

Marta Nogueira de Azevedo

Cleber Ibraim Salimon

Miguel Gustavo Xavier

Alisson Sobrinho Maranhão

1. Programas e ações relacionados ao desenvolvimento sustentável

1.1. Política estadual de valorização do ativo ambiental

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado do Acre, instituído pela Lei nº 1.904, de 5 de junho de 2007, e aprovado pelo governo federal por meio do Decreto nº 6.469, de 30 de maio de 2008, tem como objetivo geral orientar o planejamento, a gestão, as atividades e as decisões do poder público, do setor privado e da sociedade em geral, relacionadas ao uso e ocupação do território, considerando as potencialidades e limitações do meio físico, biótico, socioeconômico e cultural-político, visando à implementação prática do desenvolvimento sustentável.

Com a instituição do ZEE-AC, o território acreano ficou dividido em quatro zonas de intervenção:

- Zona 1: consolidação de sistemas de produção sustentáveis.
- Zona 2: uso sustentável dos recursos naturais e proteção ambiental.
- Zona 3: áreas prioritárias para o ordenamento territorial.
- Zona 4: cidades do Acre.

Cada zona é subdividida em subzonas, com diretrizes específicas para o uso do território. As subzonas são partes componentes de uma zona, constituídas por unidades homogêneas, baseado planejamento do uso sustentável, e subdivididas, em alguns casos, em unidades de manejo.

A lei do ZEE-Acre criou dois programas visando a sua implementação:

- a) Programa Estadual de Fomento Florestal e Recuperação de Áreas Alteradas ou Degradadas.
- b) Programa de Licenciamento da Propriedade e Posse Rural e Regularização do Passivo Ambiental do Estado do Acre.

Com base nesses programas, o governo do Acre redefine suas estratégias de implementação do ZEE, instituindo a política de valorização do ativo ambiental florestal, em setembro de 2008. Essa política vem sendo implantada, por meio de ações conjuntas entre secretarias e autarquias que compõem a área de desenvolvimento sustentável do governo estadual, integrada com as prefeituras municipais e o movimento social organizado.

Essa política compreende o Programa de Recuperação de Áreas Alteradas (PRAA) e o Programa de Valorização do Ativo Ambiental Florestal (PVAAF), com o seguinte arcabouço legal: a) Decreto nº 3.414 de 12/9/2008 que dispõe sobre a reposição florestal; b) Decreto nº 3.416 de 12/9/2008 que regulamento o art. 38 da Lei nº 1.904 de 5/6/2007, com o objetivo, dentre outros, de instituir a regularização do passivo, e a Lei nº 2.025 de 20/10/2008 que permite implementar a certificação de propriedades (unidades produtivas sustentáveis).

Adicionalmente quatro outros projetos complementam o PRAA e PVAAF: projeto de recomposição de áreas alteradas, projeto de reflorestamento, projeto de gestão de florestas e projeto de pagamentos por serviços ambientais. A Figura 1 demonstra a estruturação da política de valorização do ativo ambiental florestal.

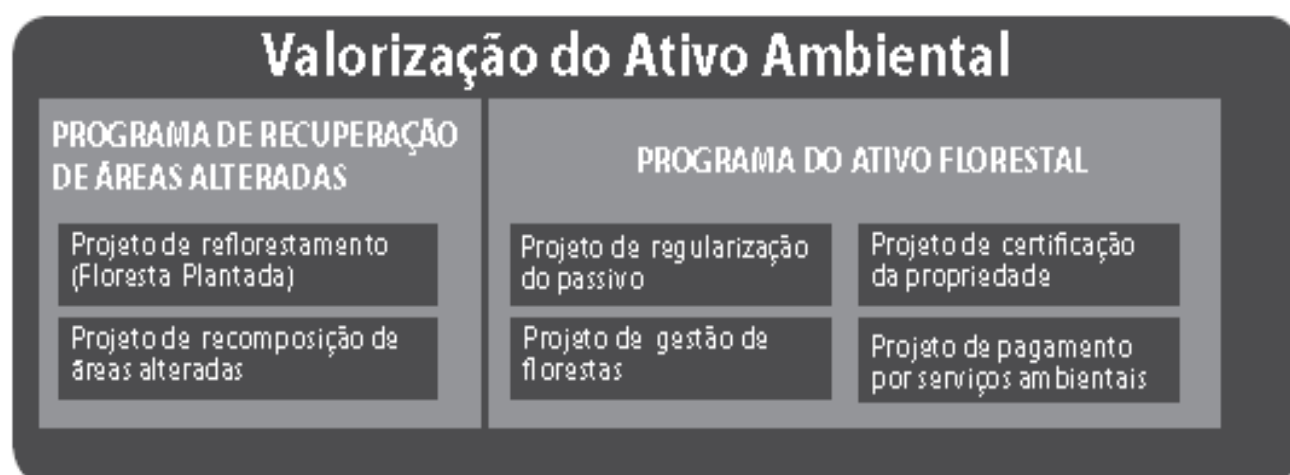


Figura 1. Estruturação da política de valorização do ativo ambiental florestal.

O Programa de Recuperação de Áreas Alteradas (PRAA) visa consolidar as áreas desmatadas com inclusão socio produtiva, por meio de práticas sustentáveis. As ações básicas são recuperação de áreas por meio de roçados sustentáveis, sistemas agroflorestais e reflorestamento com fins energéticos, agroflorestais e madeireiros. Parte desse programa está sendo executada por meio do projeto de florestas plantadas e modernização do extrativismo – inclusão social no Acre.

O Programa de Valorização do Ativo Ambiental Florestal (PVAAF) visa à regularização do passivo ambiental florestal, certificação de unidades produtivas sustentáveis (PCPS), fomento às práticas sustentáveis pela adoção de critérios socioambientais, pagamento por serviços ambientais e aumento do valor da cobertura florestal por meio da regularização da propriedade e de práticas de manejo de uso múltiplo. Esse programa vem sendo executado com recursos próprios do orçamento estadual e apoiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Uma proposta apresentada ao Fundo Amazônia constitui uma das fontes que possibilitará ampliar a execução desses projetos.

Além disso, no Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares, um processo voluntário de certificação socioambiental, estão previstos pagamentos por serviços ambientais na forma de bônus financeiro, financiamento e crédito subsidiado e serviços governamentais prioritários.

Esse programa é destinado a proprietários (e posseiros) de imóveis rurais interessados em aderir a processos produtivos baseados na organização coletiva, eliminação do uso do fogo, manutenção e/ou recuperação de áreas de reserva legal/ preservação permanente, bem como no uso sustentável da floresta.

A implementação da certificação está sendo realizada em quatro níveis distintos, com uma duração total de 9 anos, obedecendo à etapa de adesão ao programa e à certificações básica, intermediária e plena. No caso de não cumprimento dos requisitos do programa, o produtor deixará de receber o bônus e terá suas multas atualizadas e exigidas. Para monitorar o progresso, o produtor será avaliado com base em parâmetros como: agropecuária sem queima, manutenção de cobertura florestal, situação das APPs e nascentes, produção sustentável, organização coletiva mínima, áreas alteradas e/ou degradadas.

O Programa de Certificação das Propriedades Rurais Familiares integra, assim, as diversas políticas de governo para as cadeias produtivas familiares no Acre e está articulado aos instrumentos de ordenamento territorial e de controle ambiental previstos na legislação do estado e do País, tais como: monitoramento da dinâmica do desmatamento; cadastro ambiental rural; licenciamento do desmatamento, da exploração florestal e do uso do fogo; consolidação de áreas naturais protegidas; e gerenciamento integrado de recursos hídricos.

O conjunto de ações previstas exige a ampliação dos serviços oficiais de assistência técnica e extensão rural. Para tanto foi criada uma rede estadual de assistência técnica e extensão agroflorestal que, sob direção da Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (Seaprof), apoiará sua implementação.

1.2. Programa de Conservação de Energia

1.2.1. Programa de Florestas Plantadas

O Programa de Florestas Plantadas, dentro das diretrizes estabelecidas pela política de valorização do ativo ambiental florestal do estado, tem como objetivo principal promover o estabelecimento de florestas plantadas em áreas alteradas e degradadas, com vistas à formação de suprimento de caráter produtivo e estratégico, aumentando a competitividade das indústrias de base florestal do estado, com a geração de trabalho e renda.

Esse programa tem o foco na recuperação de áreas alteradas e degradadas com a geração de suprimento de matéria-prima florestal madeireira, não madeireira e energética, partindo das seguintes premissas:

- Existem áreas degradadas e as plantações florestais representam uma forma de conciliar a recuperação dessas com atividades geradoras de trabalho e renda.
- Os bens e serviços gerados pelas plantações florestais são semelhantes aos gerados pelas florestas nativas.
- As florestas plantadas não competem com as nativas, são complementares na proteção e na conservação ambiental.
- A madeira de plantações contribui para a melhoria da competitividade da indústria de madeira tropical.
- Os sistemas agroflorestais são uma forma de integrar políticas de conservação e preservação ambiental com a geração de renda e a segurança alimentar.
- A estratégia de plantações florestais eo consequente aumento da oferta de madeira é um fator importante para atrair investimentos na área industrial.

A área de abrangência do Programa de Florestas Plantadas está inserida no âmbito da zona 1, que corresponde à porção de influência direta das rodovias BR364 e BR317, sendo essa a área de ocupação mais antiga do estado, com atividades agropecuárias e madeireiras, além de possuir a logística mais adequada para os fins previstos no programa.

A zona 1 possui uma área de 45.085 km² correspondendo a 27,5% do estado, e está associada às novas frentes de expansão e conversão das áreas florestais para o desenvolvimento de atividades agropecuárias. É ocupada pela agricultura familiar em projetos de assentamento (PA), pequenos produtores em posses, médios e grandes pecuaristas e áreas florestais de grandes seringais. Parte das áreas dessa zona encontra-se com situação fundiária indefinida, ou mesmo, não está inserida no cadastro georreferenciado do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra).

Essa zona concentra a maior proporção de propriedades com passivo ambiental e compreende a área da chamada "fronteira aberta", não se sobrepondo àquelas já delimitadas para as outras zonas. Essas áreas, portanto, destinam-se à consolidação de sistemas de produção agropecuários, agroflorestais e florestais sustentáveis (silvicultura), representando grande oportunidade para incorporação de áreas alteradas e degradadas ao sistema produtivo local.

Com o objetivo de garantir a eficácia e eficiência das ações e direcioná-las para a promoção do desenvolvimento sustentável do Estado do Acre, é imprescindível que o programa esteja totalmente integrado à realidade local, assim como já ocorre com as florestas nativas de produção por meio do manejo florestal sustentável.

No âmbito do Programa de Florestas Plantadas existe um componente relacionado ao fomento de florestas energéticas,

visando à geração de suprimento de biomassa florestal (madeira) para geração de energia por meio de usinas termelétricas (UTES).

Por se tratar de uma nova atividade econômica para o estado, estão sendo elaborados estudos estratégicos visando garantir sua viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, tendo como principal objetivo o desenvolvimento de padrões de projetos de florestas energéticas adequados à região.

Com o intuito de contribuir para viabilizar a futura implantação de florestas plantadas com fins energéticos, o governo do estado realizará o fomento desses plantios, por meio de investimentos em viveiros florestais e assistência técnica, além da articulação de mecanismos de crédito, considerando nesse último o fomento à criação de um fundo de investimento para florestas energéticas, visando garantir o suprimento de biomassa florestal das UTES implantadas.

1.2.2. Dendê

A regional Tarauacá-Envira é caracterizada pela presença de grandes áreas de florestas preservadas, que sofrem influência da rodovia federal BR 364. Parte dessas florestas ainda é substituída por uma frente de expansão e consolidação de atividades agropecuárias com uso do fogo, ocupada pela agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária e polos agroflorestais, pequenas, médias e grandes propriedades rurais e áreas de reserva legal com atividades de manejo florestal.

A cultura do dendê na regional Tarauacá-Envira possibilitará uma alternativa econômica viável para os produtores, por meio da produção de óleo e da subsequente implantação de uma agroindústria de extração, beneficiamento e envasamento de óleo. Também deverá consolidar a política de atração de empreendimentos de base florestal, fortalecendo a cadeia de produtos agroflorestais e o parque tecnológico do estado, por meio da implantação do polo oleoquímico, potencializando a produção extrativista de outros óleos vegetais das florestas nativas.

A cultura do dendê também deverá reincorporar áreas alteradas/degradadas, colaborando na contenção do desmatamento, pois com a consolidação das áreas já convertidas os produtores não precisarão desmatar novas áreas. Além disso, com a produção do dendê e das outras atividades de sua cadeia produtiva, parte dos impactos ambientais e sociais gerados pelas antigas políticas de ocupação deve ser revertida, diminuindo a pressão sobre novas áreas de florestas.

A diversificação da produção também deverá propiciar a implantação de novos negócios estratégicos voltados para as características intrínsecas da produção agroflorestal acriana, alcançando novos nichos de mercado e promovendo os produtos com a marca de sustentabilidade do estado, contribuindo assim com geração de trabalho e renda.

Dessa forma, o reflorestamento com fins não madeireiros diversificará a produção nas propriedades, propiciando a adoção de novas tecnologias pelos produtores e agregando valor às antigas áreas alteradas/degradadas inseridas ao novo processo de desenvolvimento que o estado experimenta.

Portanto, com a implantação da cultura do dendê a produção de óleos e outros produtos com fins industriais será garantida e ampliada. Com isso, a cadeia produtiva agroflorestal estará mais bem organizada, com excelência na gestão da qualidade, dispondo de melhores produtos e processos inseridos em novos mercados.

1.2.3. Florestas energéticas

As florestas energéticas são as fontes de suprimento de biomassa mais seguras. As outras fontes, como os resíduos do manejo florestal sustentável nas florestas nativas e os resíduos das indústrias florestais da região, poderão atuar de modo complementar.

Na região de entorno da rodovia BR 364, em um raio de 10 km, existem cerca de 112 mil hectares desmatados, sendo essas áreas consideradas estratégicas para implantação de florestas energéticas, composta por projetos de assentamentos, unidades de conservação e propriedades particulares.

Os projetos de assentamento da região dispõem de 56 mil hectares de áreas desmatadas aptas para implantação de florestas energéticas, tanto do ponto de vista técnico como logístico, pois a maioria delas está localizada num raio de 50 km em torno das UTEs de Cruzeiro do Sul e Tarauacá (Figura 2).

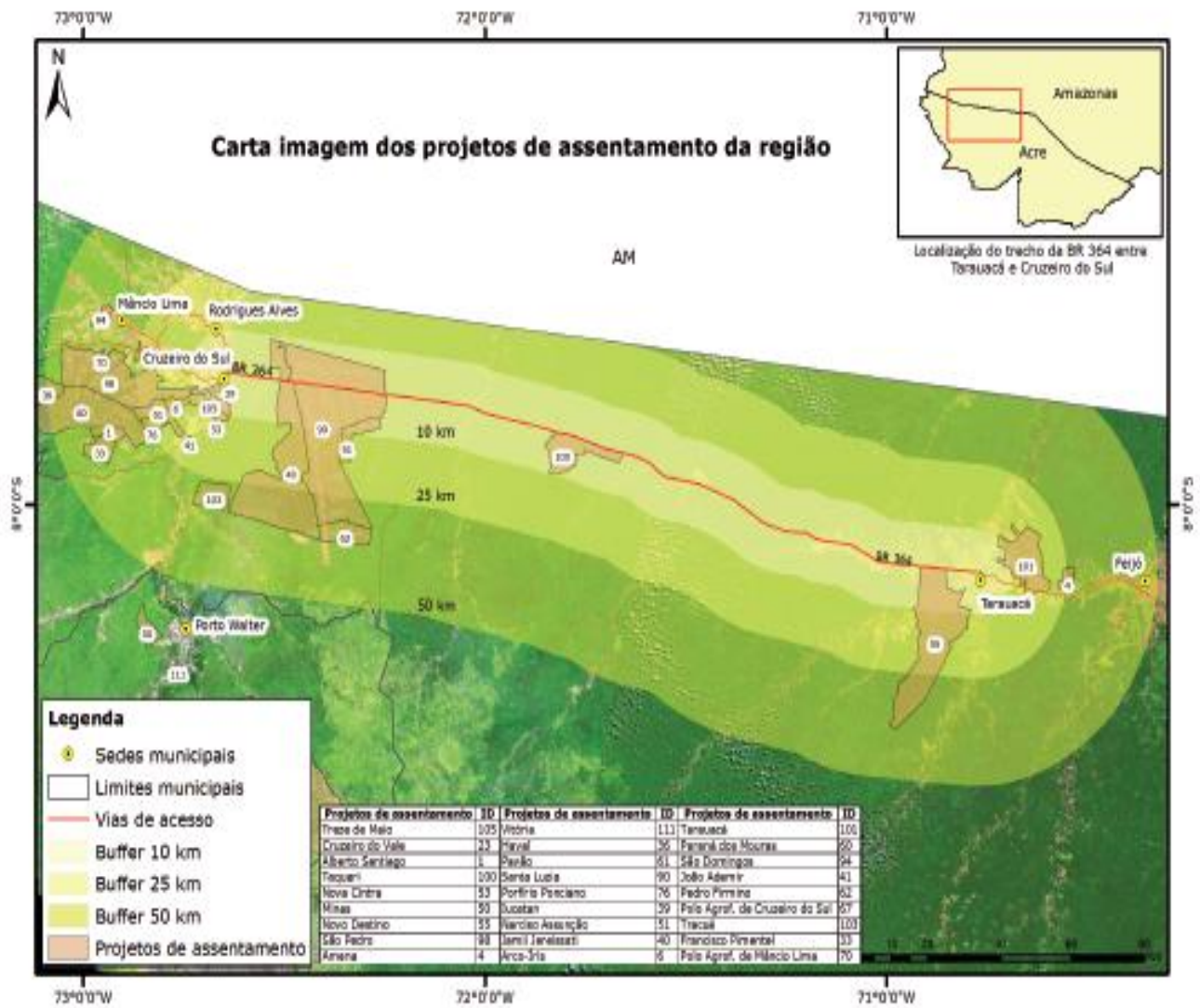


Figura 2. Projetos de assentamento localizados na região de interesse.

Fonte: Acre (2009 b)

Em relação às unidades de conservação localizadas na área de influência do projeto, destaca-se o complexo de florestas estaduais do Rio Gregório (Figura 3), composto pelas florestas estaduais do Mogno, Liberdade e Gregório.

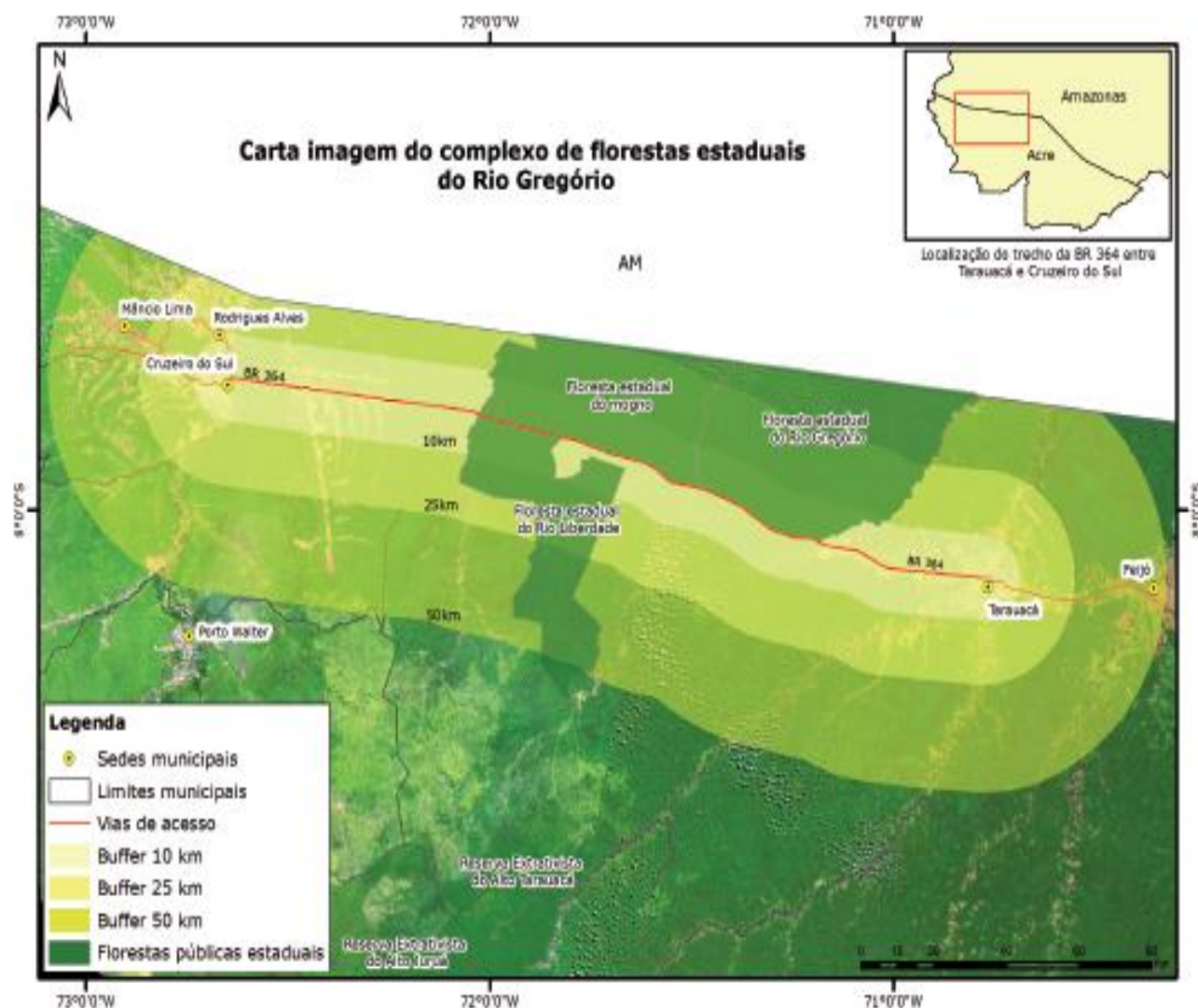


Figura 3. Complexo de florestas estaduais do Rio Gregório

Fonte: Acre (2009b)

O complexo de florestas estaduais possui uma área superior a 480 mil hectares e mais de 340 famílias, com 11.226,68 hectares desmatados aptos para o plantio de florestas, o que representa 10% da área desmatada em análise.

Nas propriedades particulares existem 10.323,06 hectares de área desmatada, localizados no entorno da BR 364, correspondendo a menos de 10% da área desmatada (Figura 4).

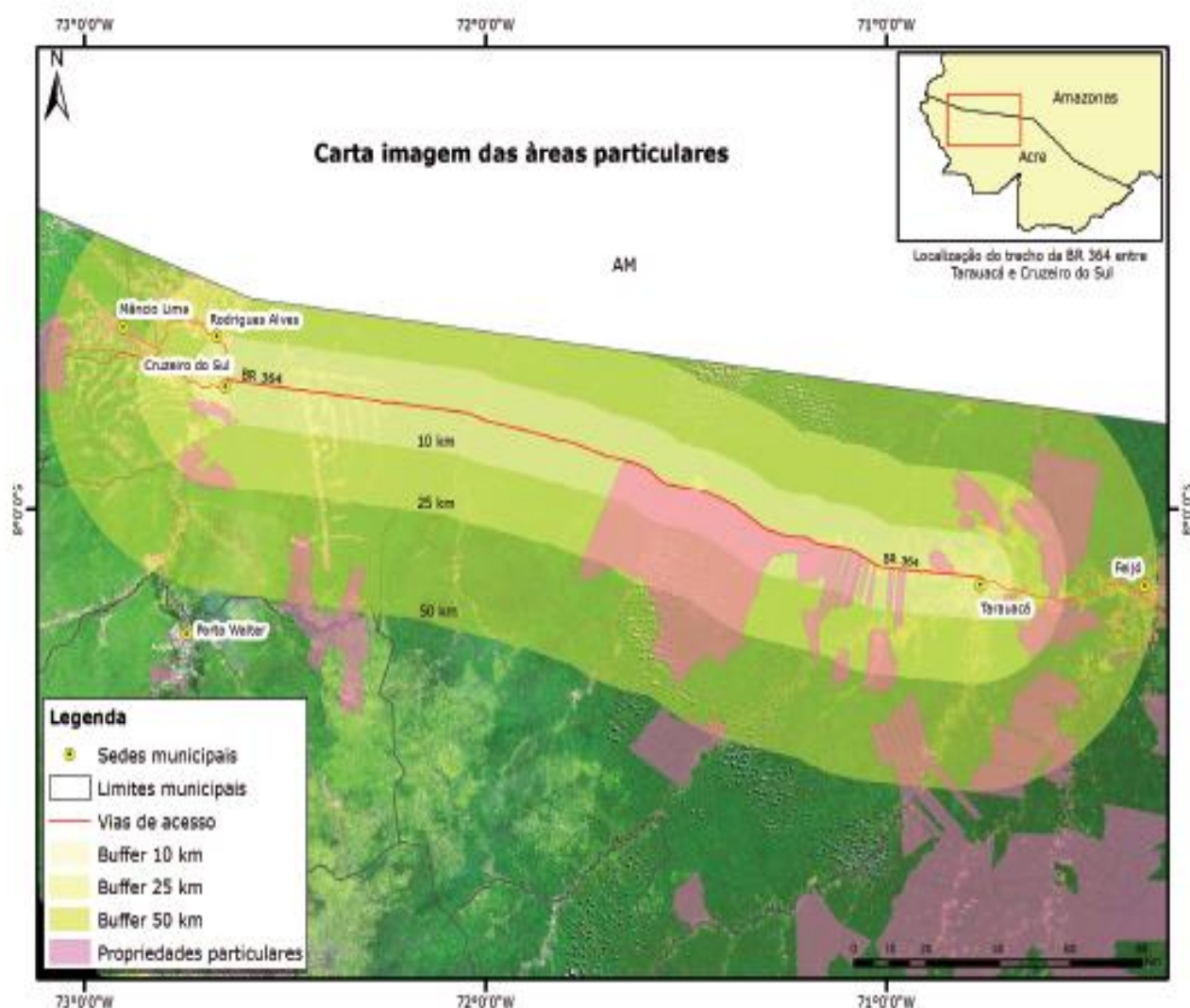


Figura 4. Áreas particulares na região de interesse.

Fonte: Acre (2009 b)

1.3. Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios

O Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (Prodeem) é nacional e foi criado em dezembro de 1994, com o objetivo de viabilizar a instalação de microssistemas energéticos de produção e uso locais, em comunidades carentes isoladas não servidas por rede elétrica, destinados a apoiar o atendimento das demandas sociais básicas.

Os microssistemas energéticos utilizados no Prodeem são sistemas fotovoltaicos, conhecidos como placas solares. Estas, apesar de terem custos de investimento elevados, são alternativas comuns para atender à necessidade de geração de energia elétrica em regiões isoladas ou sem alternativas de outras fontes de energia. Tais sistemas possuem como benefícios a geração de energia mesmo em dias nublados, geram energia de 12 volts (corrente contínua) e têm grande vida útil, acima de 25 anos, entre outros (LEVA et al., 2004).

O Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente (CEEETA, 2001) destaca outras principais vantagens desse tipo de tecnologia, entre elas a fácil portabilidade e adaptabilidade dos módulos, o reduzido custo de operação,

a alta fiabilidade, além das qualidades ecológicas, uma vez que o produto final é não poluente, silencioso e não perturba o ambiente, sendo uma importante alternativa sustentável de geração de energia.

Por meio do convênio assinado com o Ministério de Minas e Energia para viabilizar a implantação do Prodeem no Acre, o governo do estado criou, por intermédio do Decreto nº 1.710, de 18 de janeiro de 2000, a comissão estadual de implantação e suporte do Prodeem, firmando parceria com as Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletro norte) e a Universidade Federal do Acre (Ufac), com o objetivo de atender a 310 comunidades (KUNRATH, 2012).¹

Após revisões do programa, em dezembro de 2004, foi lançado o Plano de Revitalização e Capacitação do programa (PRC - Prodeem), com o objetivo de proporcionar a localização, o diagnóstico, a revitalização ou remoção e o tombamento dos sistemas existentes.

Os resultados referentes à situação do programa no Estado do Acre são apresentados nas Figuras 5 e 6, conforme levantamento realizado no período de 2001 a 2006 pela Eletro norte (2006).²

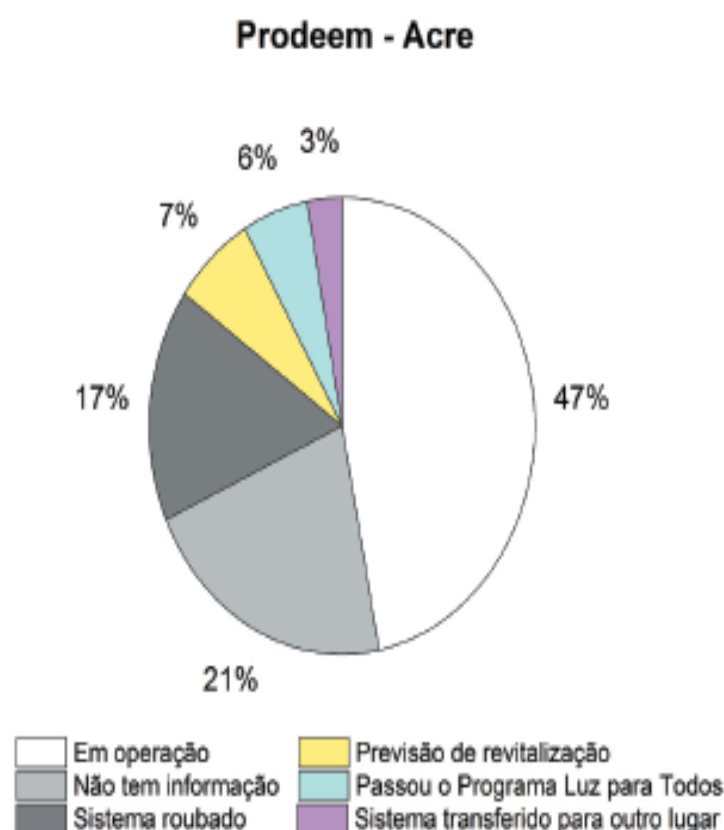


Figura 5. Situação dos sistemas instalados no Acre.

Fonte: Eletro norte (2006).²

Quase metade (47%) dos sistemas instalados no Acre ainda estão em operação, 5% foram retirados pela chegada do Programa Luz para Todos, 3% foram transferidos de local e, em 2006, havia a perspectiva de revitalizar 7% dos sistemas desativados, que somados, totalizam 62% de contínuo benefício de energia elétrica, seja pelo Prodeem ou pelo Programa Luz para Todos (Figura 5).

¹ Informação cedida por Nadma Farias Kunrath, gerente do Centro de Referência de Energia de Fontes Renováveis da Fundação de Tecnologia do Acre (Funtac), via e-mail em 2012.

² Informações fornecidas pela Eletro norte - Regional Acre, por meio de planilhas do Prodeem contidas em seu banco de dados.

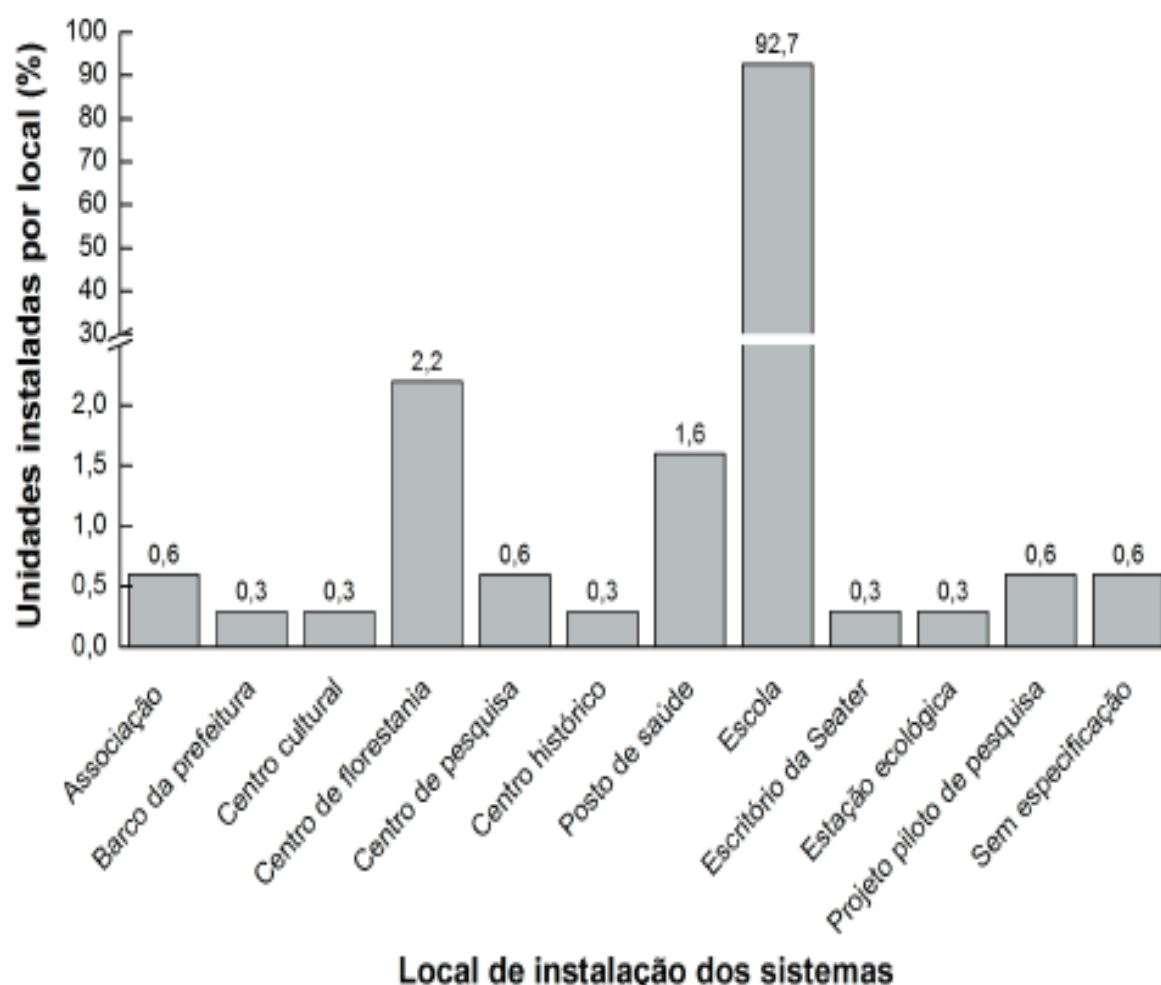


Figura 6. Locais beneficiados pelo Prodeem no Estado do Acre.

Fonte: Eletronorte (2006)²

1.4. Situação e perspectivas das novas fontes renováveis de energia no Acre

Considerando que a energia elétrica nos municípios do Vale do Juruá é gerada a partir de termelétricas a óleo diesel, a Secretaria de Estado de Floresta (SEF), em conjunto com a STCP Engenharia de Projetos Ltda., desenvolveu um estudo de viabilidade da geração de energia elétrica a partir de biomassa florestal para essa região.

Esse projeto está alicerçado na premissa de que o atual combustível utilizado para o suprimento das usinas termelétricas do Vale do Juruá, o óleo diesel, é poluente e não renovável, além de ter um alto custo para geração de energia elétrica. Outro fator importante é que existem áreas alteradas e degradadas na região, que podem ser utilizadas para implantar florestas plantadas, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela política de valorização do ativo ambiental florestal do estado, contribuindo para promoção de atividades econômicas de maior rentabilidade, ambientalmente mais sustentáveis e capazes de gerar maior distribuição de renda no campo.

O Vale do Juruá está localizado em uma região de difícil acesso, encontrando-se parcialmente isolado do resto do Estado do Acre. Devido a esse fator, não está interligado ao sistema integrado nacional de energia elétrica (SIN); portanto, a região utiliza sistemas isolados para geração de energia, por meio de termelétricas a partir de óleo diesel, subsidiados pelos governos federal e estadual.

As formas mais comuns disponíveis no Brasil para geração de energia elétrica em sistemas isolados referem-se basicamente a três principais fontes de energia: óleo diesel, Pequenas Centrais Hidrelétricas e biomassa.

A biomassa possui um grande potencial de crescimento no Brasil, sendo foco de várias pesquisas correntes no País, e pode ser definida como qualquer matéria de origem vegetal ou animal aproveitada como fonte de produção de calor ou eletricidade.

A biomassa supre a necessidade de substituir os combustíveis fósseis. Atualmente, a forma mais usada para gerar energia elétrica a partir de biomassa é por meio de combustão direta propriamente dita, em que o material é queimado em fogões, fornos ou caldeiras para a obtenção de calor, gerando vapor que aciona uma turbina associada a um gerador. No Brasil, até novembro de 2008, existiam 302 termelétricas movidas a biomassa, abastecidas por licor negro (resíduo de celulose), madeira, biogás, casca de arroz e bagaço de cana, os quais correspondem a um total de 5,7 mil MW de potência instalada.

As usinas termelétricas a partir de biomassa têm como vantagem gerar uma energia neutra e de fonte renovável, em que a produção da biomassa, por se encontrar próxima ao local da geração, é de baixo custo. Ressalta-se também a possibilidade de obtenção de crédito de carbono.

Por outro lado, entre as desvantagens do modelo a partir de biomassa, cita-se o elevado investimento inicial, com o estabelecimento da usina e o plantio de florestas energéticas, além da dependência da disponibilidade de biomassa.

Atualmente, a energia elétrica disponível no Vale do Juruá é gerada por termelétricas a óleo diesel e subsidiada pelo governo a um preço de R\$ 980,00/MWh, segundo dados da Eletrobrás. O custo de geração de energia em análise pode ser reduzido em R\$ 596,00/MWh com o uso de biomassa de madeira, que tem um custo médio, para esse caso, de R\$ 384,00, considerando-se a demanda atual do sistema e com a implantação das novas indústrias no Vale do Juruá, ou seja, não operando com o sistema em geração a plena capacidade. Essa redução, por si só, justifica a implantação do projeto no Vale do Juruá, que adicionalmente gera outros impactos expressivos do ponto de vista socioeconômico.

Os impactos previstos na região do Vale do Juruá, advindos da implantação de duas termelétricas a biomassa (7 MW e 15 MW), somados à implementação do plantio de eucalipto (floresta energética) para suprir a demanda por biomassa dessas termelétricas, são analisados a seguir sob o ponto de vista socioeconômico regional e dos seus elementos envolvidos.

Os combustíveis fósseis emitem em sua combustão gases causadores do efeito estufa, entre eles o dióxido de carbono (CO_2), e gases geradores das chuvas ácidas. Na combustão da biomassa também é gerado o CO_2 , no entanto, sua emissão líquida é definida como neutra, uma vez que a biomassa "sequestra" esse gás em quantidade similar na fotossíntese.

O uso mais eficiente do potencial energético dos resíduos de madeira denota o caráter de projeto de impactos reduzidos.

Portanto, existe um potencial de geração de crédito de carbono e sequestro de CO_2 para esse empreendimento. No que se refere às florestas energéticas, estima-se uma geração de crédito de carbono de aproximadamente US\$ 150,00/ha. Levando-se em consideração a área necessária para as florestas energéticas (12,3 mil hectares), o valor total do crédito é de aproximadamente R\$ 4 milhões. Contudo, para ser passível de obtenção de crédito de carbono devem ser utilizados terrenos que outrora eram florestas, mas que foram convertidos em áreas não florestadas até a data limite de 31 de dezembro de 1989.

Já para a obtenção de crédito devido à substituição de combustível fóssil com a implantação das Usinas Termo Elétricas, a partir de biomassa, e tomando-se a capacidade atual total instalada na região de 18.848 kW h, a demanda de geração de energia a diesel a ser substituída é de 150,8 mil MW h / ano⁽⁹⁾, o que gera em torno de 39,2 mil toneladas de CO_2 /ano, adotando-se um fator de conversão de emissão de 0,26. Considerando um valor de US\$ 5,00 por tonelada na redução de emissão de CO_2 , convertendo para real estima-se um valor total de R\$ 430 mil/ano de crédito de carbono devido à substituição de combustível fóssil.

1.5. Reciclagem

Ao instituir a política nacional de resíduos sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/2010, o governo federal fortaleceu as ações e implantação de infraestrutura e logísticas que propiciam o avanço da reciclagem em todas as regiões do País.

De acordo com o Ministério de Meio Ambiente (MMA), o Brasil tem grande potencial de reciclagem de resíduos sólidos, como vidros, papel, embalagens, alumínio e outros. Segundo o MMA, 30% a 37% do lixo constituem resíduo seco que pode ser reutilizado, e em torno de 55% são resíduos úmidos, incluído o material orgânico, sobrando, portanto, de 8% a 10% de rejeito.

Além de promover diretrizes que elevam o potencial de reciclagem, a lei criou um artifício muito importante, denominado logística reversa, para reaproveitamento dos produtos utilizados. É, na verdade, o "caminho de volta" de baterias, eletroeletrônicos, embalagens, agrotóxicos e óleos lubrificantes, ou seja, tudo o que pode prejudicar a saúde humana deve ser devolvido pelo consumidor ao comerciante, e deste até a origem, para o devido encaminhamento à reciclagem, induzindo a responsabilidade socioambiental das empresas.

1.5.1. A reciclagem na Amazônia Brasileira

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2010), embora a quantidade de municípios da região Norte do País, com atividades de coleta seletiva, seja expressiva, é importante considerar que muitas vezes tais atividades resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços. Dessa forma, segundo uma avaliação técnica, não corresponde muitas vezes à eficácia tão esperada da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos (Figura 7).

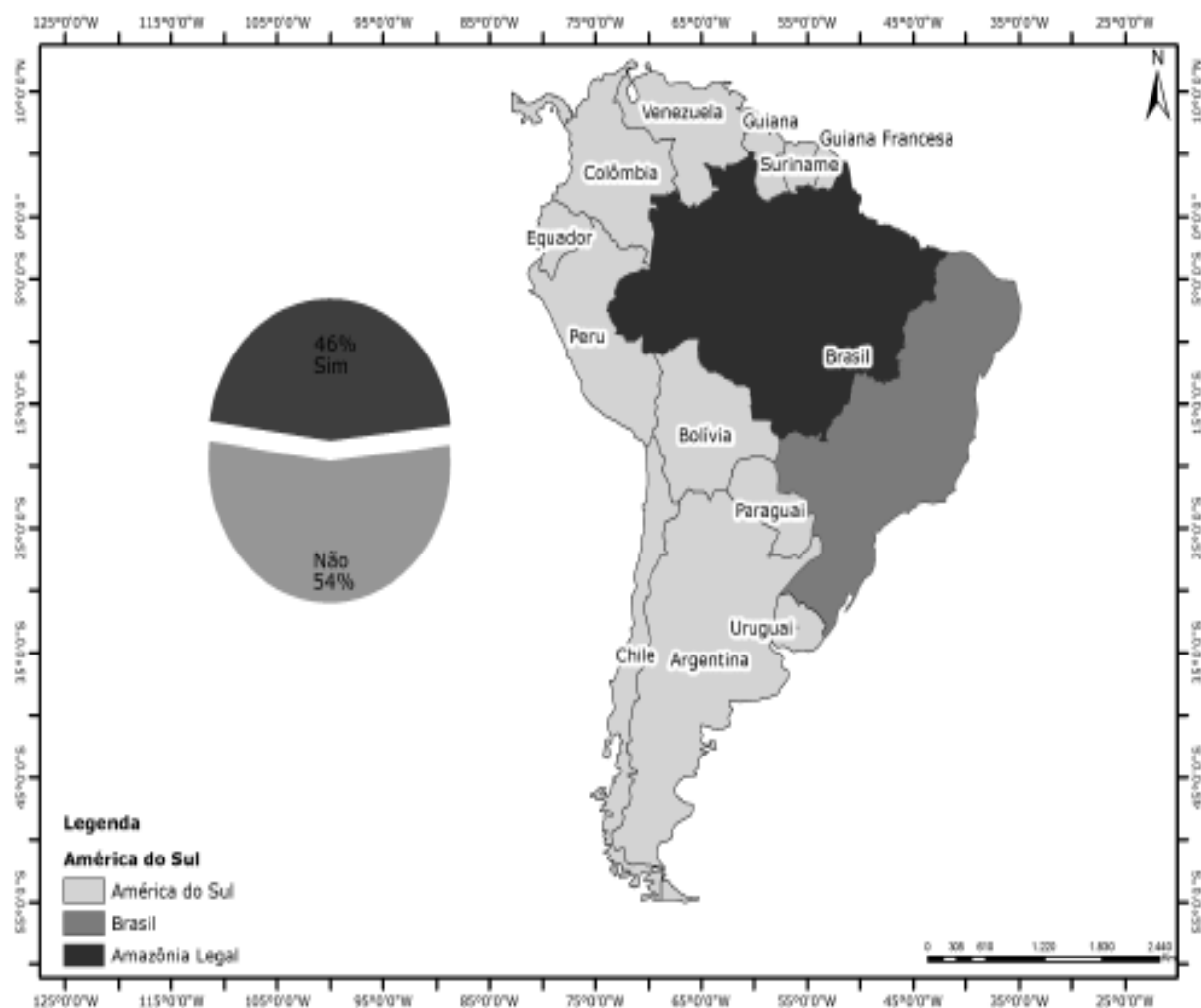


Figura 7. Percentual dos municípios que realizam alguma atividade de coleta seletiva na região Norte do Brasil

Fonte: ABRELPE (2010)

No aspecto geopolítico, a localização geográfica diferenciada em estados como o Acre e o Amazonas, distantes das outras regiões, com muitos municípios sem ligações rodoviárias perenes de acesso a grandes centros consumidores e de transformação, influencia nas potencialidades para a definição de sistemas de coleta seletiva, tratamento e reciclagem dos resíduos sólidos.

O Estado do Acre lançou o plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos, em abril de 2012, apresentando como primeiro passo para o fortalecimento da reciclagem a erradicação dos lixões que ainda estão presentes em 95% dos municípios acrianos, com a proposta de implantação de áreas integradas contendo aterros sanitários, infraestrutura para a triagem dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e a compostagem.

1.5.2. Reciclagem de alumínio, plástico e papelão no Bioma Amazônia

Assim como nas demais regiões do País, o alumínio, papel, plástico e o vidro são os quatro principais materiais responsáveis pela geração de oportunidades para as atividades de reciclagem pós-consumo no Bioma Amazônia.

1.5.3. Modelo tecnológico gerado para o Acre

Com base nos estudos do Plano Estadual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Pegirs), o modelo tecnológico recomendado para o Acre, visando incrementar a reciclagem na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, é apresentado na Figura 8.

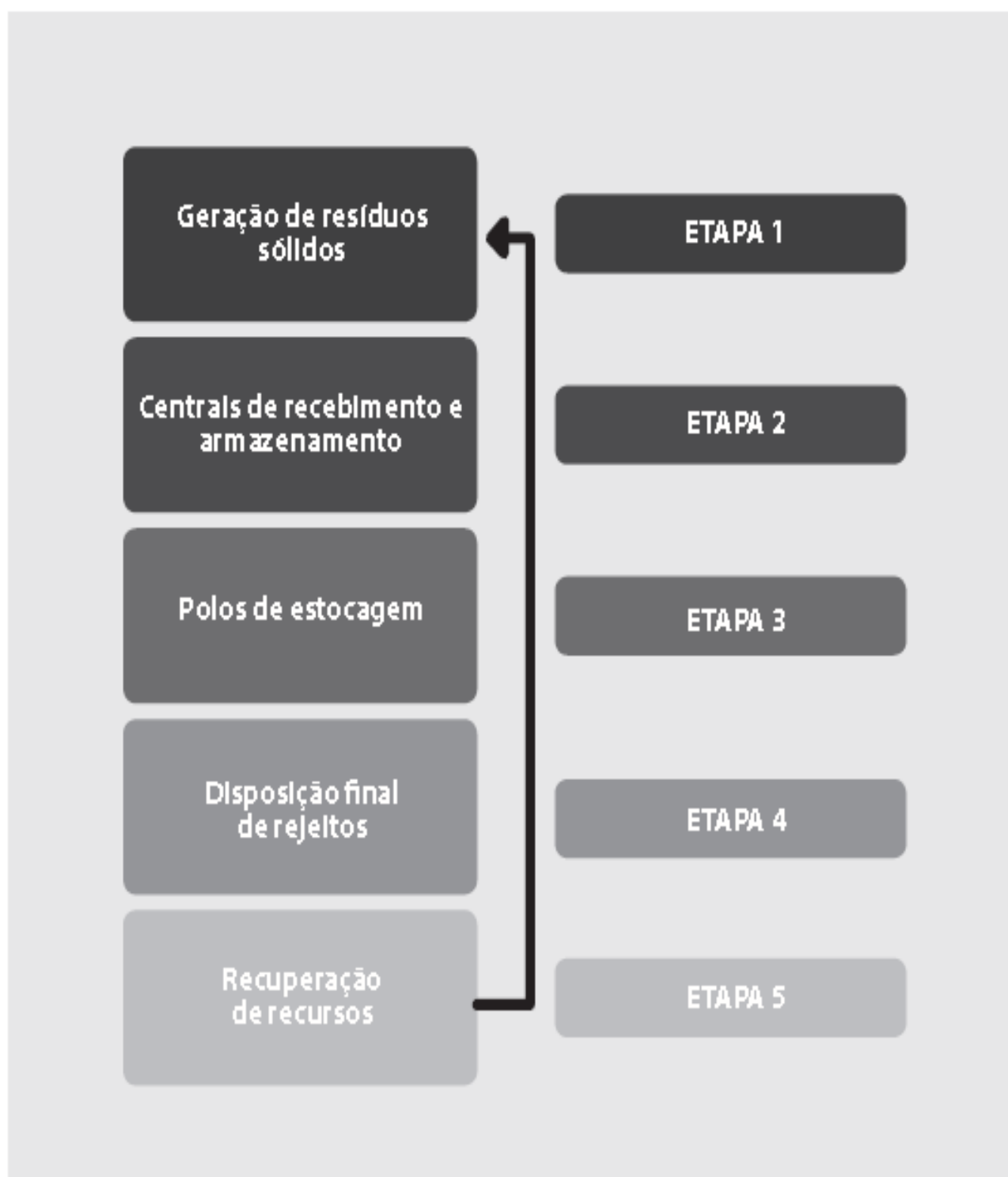


Figura 8. Modelo tecnológico recomendado para o Acre no PEGIS.

Fonte: Acre (2010c)

O modelo tecnológico proposto no Pegirs envolve duas regionais de resíduos (RRs), Juruá, em Cruzeiro do Sul, e Purus, em Rio Branco, que se constituem polos para resíduos, capazes de receber os fluxos de materiais recicláveis oriundos dos vários municípios que as compõem (Figura 9).

No caso do polo da RR de Rio Branco, será não apenas uma central de armazenamento para reciclagem e comercialização interna, mas também uma central a partir da qual poderá ocorrer a comercialização ou logística reversa para fora do estado. Além disso, como ocorre no caso de Rio Branco, também a RR Juruá, em Cruzeiro do Sul, poderá estar associada a uma central de reciclagem de resíduos da construção civil.

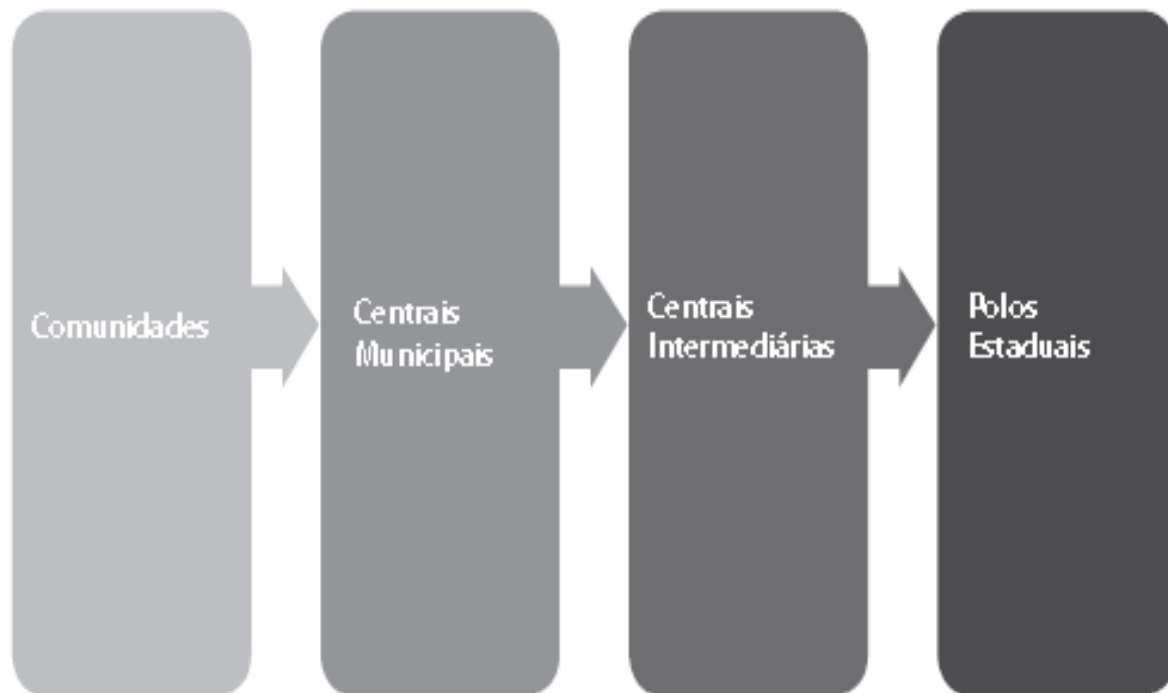


Figura 9. Fluxo para estocagem e armazenamento de materiais recicláveis.

1.5.3.1. Polos estaduais de armazenagem e comercialização de materiais

A Figura 10 apresenta a divisão do Estado do Acre nas duas RRs e o direcionamento geral dos grandes fluxos de resíduos, desde a RR de Cruzeiro do Sul para a de Rio Branco e desta, quando adequado, para fora do estado, já que se trata do principal polo estadual de armazenagem para reciclagem e comercialização externa.

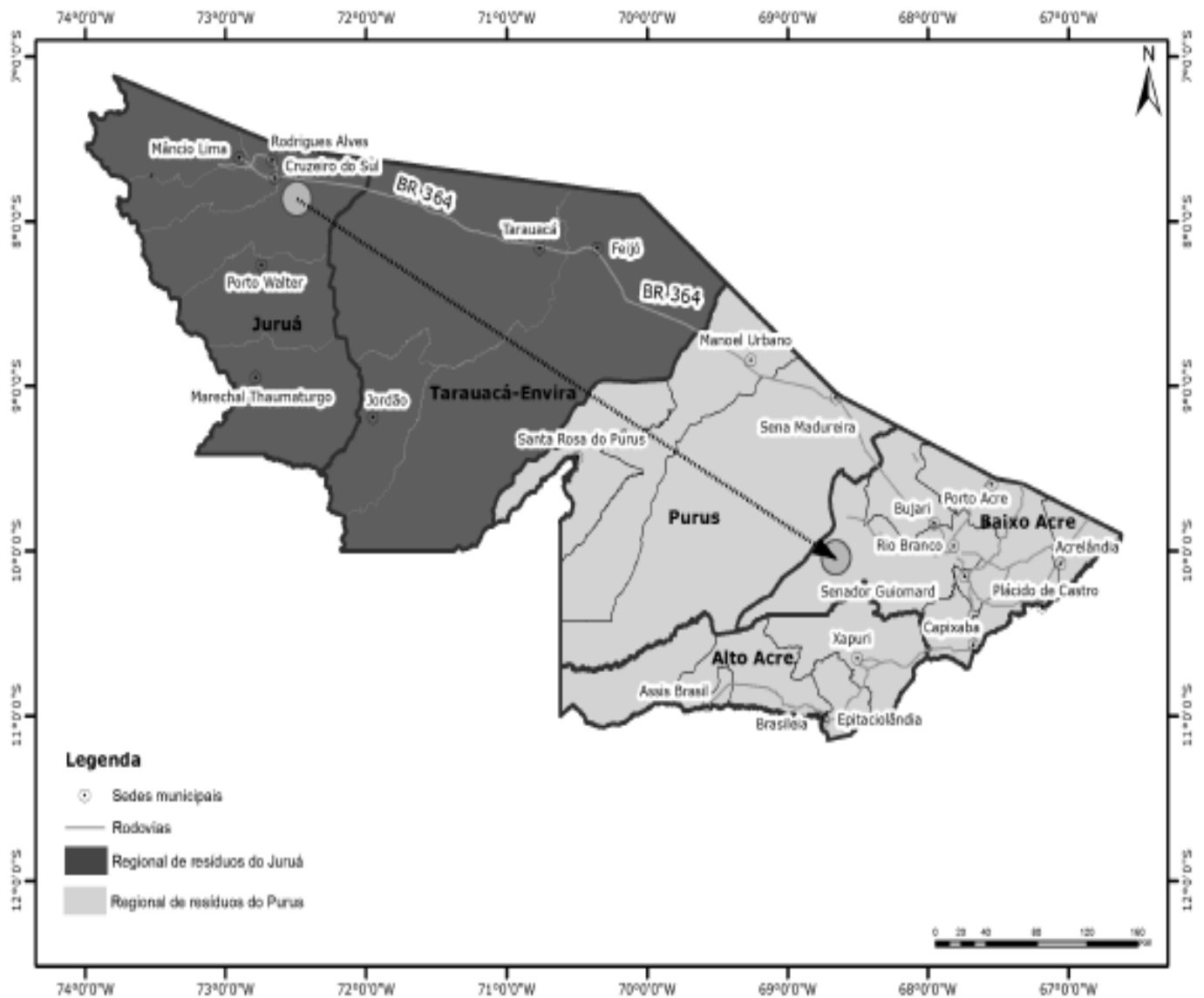


Figura 10. Polos estaduais nas regionais para resíduos (RRs).

De acordo com Acre (2010c), a maior parte dos resíduos gerados é destinada ao aterramento e, conforme levantamento realizado nos municípios, alguns resíduos têm o reaproveitamento como referencial. A Tabela 1 apresenta a destinação dos resíduos praticada nos municípios.

Tabela 1. Destinação dos resíduos gerados no Estado do Acre.

Resíduos	Tratamento/ reaproveitamento	Destinação
Orgânicos	Não há	Aterramento
Papel/papelão e similares	Não há ¹	Aterramento ¹
Vidro	Não há ¹	Aterramento ¹
Alumínio, cobre e outros metais ferrosos e não ferrosos	Segregação	Exportação para outros estados com vistas à reciclagem
Cascas de castanhas	Trituração manual	Melhorias de vias e ramais de acesso urbano ou nas áreas de disposição final
Pneus	Manufatura de objetos artesanais ou não há tratamento ¹	Aterramento ¹
Resíduos de serviços de saúde	Não há (dois dos municípios declaram que os resíduos são incinerados, sendo a queima efetuada em fornos de serrarias em um deles) ¹	Queima sem controle ou aterramento ¹
Carcasas de animais e resíduos oriundos dos matadouros	Não há	Aterramento
Entulhos	Não há	Aterramento
Resíduos de construção civil	Trituração manual ¹	Melhorias de vias e ramais de acesso urbano ou nas áreas de disposição final ¹
Medicamentos vencidos	Não há ¹	Aterramento ¹
Resíduos sólidos oriundos da limpeza de fossas	Não há	Aterramento
Resíduos eletroeletrônicos	Não há	Aterramento ¹

¹Exceto na capital do estado

Fonte: Acre (2010c)

Principalmente nos municípios de menor população, os resíduos orgânicos gerados no estado, quando não são aproveitados na alimentação dos animais domésticos, seguem para disposição final in natura.

Os vidros, papéis, papelão e outros similares, de igual forma, não são segregados ou preparados para comercialização, uma vez que não há escalas para seu reaproveitamento econômico e o envio dos materiais aos municípios de maior porte para criação de escala é comprometido pela inviabilidade (física e econômica) de seu transporte.

Para os metais ferrosos e não ferrosos (principalmente alumínio e cobre), a situação se modifica, uma vez que esses materiais podem ser transportados por meio fluvial (pequenos volumes), e o valor de compra e venda é mais significativo quando comparado ao plástico, papel e papelão.

1.5.4. Unidade de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos do Município de Rio Branco

A Unidade de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos do Município de Rio Branco (Utre) está localizada no km 22 da BR 364 (sentido Rio Branco-Porto Velho), em área de 80 ha. Construída por meio de convênio firmado entre o Ministério das Cidades e a Prefeitura Municipal de Rio Branco, a Utre começou a operar em 2009, com a finalidade de atender aos municípios de Rio Branco, Senador Guimard e Bujari.

O empreendimento dispõe de cercamento e barreira vegetal em toda sua área, impermeabilização de base nas células, lagos para tratamento de percolados, sistemas de drenagem de águas pluviais, de gases e percolados, poços de monitoramento ambiental, abastecimento de água, sistemas de comunicação, iluminação, balança eletrônica (60 t), guarita, prédio administrativo e de amparo técnico-social.

Contempla em sua área operacional uma central de recebimento de pneus, uma usina de triagem de materiais recicláveis, um pátio de compostagem para resíduos de poda e madeira, uma central de recebimento e reciclagem de resíduos da construção civil, uma unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde (autoclave), valas sépticas para a disposição dos resíduos de serviços de saúde não passíveis de tratamento e um aterro sanitário (Tabela 2).

Tabela 2. Descrição da Utre.

Componente da Utre	Área	Capacidade	Vida útil estimada	
Aterro sanitário	1ª fase Bacia Norte	5 ha	179.060,48 Mg (máxima)	6 anos
	2ª fase Bacia Oeste	11 ha	308.512,86 Mg (máxima)	8 anos
Usina de triagem de materiais recicláveis	-	-	25 Mg dia ⁻¹	20 anos
Unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde	-	8.724,38 m ²	-	-
Central de recebimento de resíduos da construção civil	-	10.905,20 m ²	40 Mg h ⁻¹	20 anos
Pátio de compostagem para resíduos de poda e madeira	1ª etapa	2.500 m ²	10,5 Mg dia ⁻¹	-
	2ª etapa	-		

Como um novo empreendimento, as unidades não se encontram ainda em funcionamento pleno e a gestão do aterro sanitário é terceirizada. A usina de triagem é gerida pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Rio Branco que recebe os materiais oriundos de pontos de entrega voluntária, distribuídos no município.

Na Tabela 3, encontra-se a população dos municípios de Rio Branco, Senador Guimard e Bujari, atendidos pela Utre, bem como a massa coletada dos resíduos.

Tabela 3. População dos municípios atendidos pela Utre e respectiva massa coletada de resíduos.

Município	População urbana (habitantes)	Índice de massa coletada Pegirs kg hab ⁻¹ dia ⁻¹	Massa total coletada Pegirs kg dia ⁻¹
Rio Branco	260.505		260.505,00
Senador Guimard	11.280		11.280,00
Bujari	3.034	1,00	3.034,00
Total	274.819		274.819,00
Total anual			79.147.872,00 kg ano ⁻¹

Dessa forma, a Utre deverá receber para processamento aproximadamente 79.148 toneladas de resíduos por ano.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (BRASIL, 2007) apresenta a massa de materiais recicláveis recuperados (exceto orgânicos e rejeitos) nos municípios, segundo as faixas populacionais atribuídas, sendo Senador Guimard e Bujari pertencentes à faixa 1 e Rio Branco à faixa 4. Os valores de massa recuperada de materiais recicláveis e os valores de massa coletada de resíduos de construção civil, atribuídos a tais faixas, podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4. Massa de materiais recicláveis recuperados (exceto orgânicos e rejeitos) e massa coletada de resíduos de construção e demolição.

Faixa	Quantidade de materiais recuperados (t/ano)	Massa coletada de RCC (t/1.000 hab./ano)
1	5.751	118,1
4	153.375	123,4

Fonte: Brasil (2007)

1.5.4.1. Potencialidades da reciclagem nas RRs Juruá e Purus

Estudos de composição gravimétrica realizados por Mattos (2006) na RR Purus, no Município de Rio Branco, e Mattos et al. (2012) na RR Juruá, em Cruzeiro do Sul, apontam oportunidades factíveis para a reciclagem de papel e plástico.

1.6. Estratégias de desenvolvimento sustentável na gestão ambiental 2011-2014

A continuidade da construção de uma economia florestal no contexto do projeto de desenvolvimento sustentável do Acre, envolvendo produção e serviços da floresta, produção "agrofloresta" e agropecuária, articuladas ao processo de industrialização e de geração de serviços, com forte agregação de valor à produção primária, sintetiza a estratégia de formação de emprego, ocupações produtivas e renda, tendo em vista a melhoria das condições e qualidade de vida da população.

A programação do plano de governo está organizada em eixos estratégicos, os quais correspondem às áreas de intervenções prioritárias de governo que visam ao alcance de resultados e benefícios para a população. A programação deriva do legado histórico das gestões municipais e estaduais (1999-2002; 2004-2006 e 2007-2010), das diretrizes do Conselho Político Estratégico e das informações colhidas nas 76 oficinas de participação popular realizadas em todos os municípios do estado, reunindo cerca de 7.400 lideranças locais.

Cada eixo estratégico organiza um conjunto de áreas de resultados com a finalidade de minimizar ou eliminar problemas de natureza estrutural ou conjuntural, no curto, médio e longo prazos e gerar benefícios e satisfação à população, tendo como principal referência as demandas da sociedade, levantadas em 27 segmentos sociais: movimento social rural, movimento social urbano, sindicatos rurais, sindicatos urbanos, associações e cooperativas urbanas, associações e cooperativas rurais, conselhos profissionais, conselhos temáticos sociais, cultura, diversidade GLBT, economia solidária, empresários, organizações não governamentais, educação, educação superior, educação profissional, saúde, Frente Popular do Acre, idosos, movimento de juventude, movimento de mulheres, movimento negro, pessoas com deficiência, religiosos de matrizes africanas, religiosos católicos, religiosos evangélicos, culturas ayahuasqueiras - daimistas.

Ao todo são cinco eixos estratégicos: economia sustentável; infraestrutura e desenvolvimento urbano; educação, saúde e segurança pública; desenvolvimento social e gestão pública.

Cada um deles organiza sua programação em áreas de resultado, as quais totalizam 18. A composição dessas áreas por eixo estratégico está organizada da seguinte maneira:

- Eixo estratégico economia sustentável: desenvolvimento econômico e meio ambiente.
- Eixo estratégico infraestrutura e desenvolvimento urbano: pavimentação e saneamento, habitação, transporte e energia e obras.
- Eixo estratégico educação, saúde e segurança pública: educação, saúde e segurança pública.
- Eixo estratégico desenvolvimento social: cultura, esporte e lazer, juventude, política para as mulheres, povos indígenas e inclusão socioprodutiva, cidadania e direitos humanos.
- Eixo estratégico gestão pública: comunicação, gestão de pessoas, finanças públicas e tecnologia da informação.

É no âmbito das áreas de resultados que a programação é construída: programa estruturante, projeto estratégico, subprojeto e ações complementares.

As intervenções prioritárias visam, sobretudo, elevar o padrão de bem-estar social, propiciando melhoria contínua da qualidade de vida das pessoas, com redução significativa das desigualdades sociais e fortalecimento da cultura própria e identidade do povo acreano. Esse objetivo será alcançado por meio de avanços sustentados no desenvolvimento econômico, de base industrial,

florestal e agropecuário. Isso supõe expansão da produção e elevação sistemática da produtividade e forte agregação de valor industrial, com inclusão social e sustentabilidade.

Desta forma, na gestão 2011-2014, pretende-se aprofundar o processo de desenvolvimento sustentável do Estado do Acre, conforme os seguintes objetivos estratégicos:

- Possibilitar um salto expressivo no desenvolvimento econômico, associando crescimento da economia, desenvolvimento humano e conservação dos recursos ambientais.
- Ampliar a participação da indústria no valor adicionado da economia, por meio de eficaz política industrial.
- Consolidar a economia de base florestal, ambientalmente sustentável, competitiva, de alta rentabilidade e justa distribuição da renda.
- Assegurar o suprimento de matérias-primas agrícolas à indústria e a melhoria do abastecimento interno de alimentos, sem aumentar o desmatamento.
- Garantir educação, saúde, segurança e outros serviços básicos de qualidade para todos.
- Ampliar a emancipação econômica das comunidades locais pela sua integração ao processo e resultados do desenvolvimento.

Em síntese, o conjunto das ações de governo será organizado em eixos estratégicos, programas estratégicos, áreas de resultado e projetos, dirigido para o crescimento da economia, das ocupações produtivas e emprego; valorização da floresta e uso agropecuário sustentável das áreas em processo de degradação; maior agregação de valor aos produtos com elevação da produtividade por meio da industrialização; oferta de serviços básicos de qualidade; melhoria de qualidade de vida, trabalho, moradia e lazer das pessoas, com foco na inclusão social e na redução das desigualdades; fortalecimento da identidade, história e cultural do povo acreano.

Pesquisa, inovação e difusão de tecnologia são elementos estratégicos fundamentais do desenvolvimento do Acre. Será necessário uso de tecnologias no manejo e conservação da floresta e dos solos, assim como no setor energético, na indústria florestal, na agroindústria, na indústria de produtos de consumo popular e nos serviços.

A estratégia para impulsionar o crescimento sustentado da produção compreende o desenvolvimento e a modernização das cadeias produtivas florestais, agroflorestais e agropecuárias, visando ao aumento do emprego, da renda, da oferta de matérias-primas e alimentos, além da inclusão econômica e ampliação das ocupações produtivas com o objetivo de proporcionar trabalho e rendimento dignos para a população em situação de desemprego, subemprego e trabalho informal.

No conjunto das cadeias produtivas assumirá destaque a economia de baixo carbono, compreendendo formas produtivas e serviços de mitigação e de adaptação das mudanças climáticas. A valorização do ativo florestal, o reflorestamento, a geração de energia limpa e o mercado de serviços ambientais serão fatores importantes da implementação da economia de baixo carbono.

A redução de emissão de desmatamento e degradação (RED D) não é somente um instrumento fundamental de realização desse propósito, mas uma oportunidade de negócios para o setor rural, pois poderá constituir uma nova modalidade de renda adquirida com a floresta em pé das áreas de reserva legal e outros remanescentes florestais das propriedades.

Todos esses mecanismos de desenvolvimento de uma economia sustentável estão sendo planejados, organizados, negociados e executados pelo governo do Estado do Acre com vistas a sua implementação.

No Acre, a tendência de crescimento do produto da indústria indica seu potencial, sua extensa fronteira de expansão e o fortalecimento do desenvolvimento sustentável, a partir da consolidação de cadeias produtivas de produtos da floresta e das áreas já alteradas. Especialmente as indústrias de processamento de matérias-primas locais, da construção civil e de produtos de consumo popular.

Esse contexto indica a necessidade de se operar uma ousada indução do investimento. Uma política industrial, fundada na definição de prioridades, incentivos fiscais financeiros e locais, será um fator importante de fomento à produção industrial. Esse é o caminho apropriado para mudar o padrão de especialização da economia.

A zona de processamento de exportações (ZPE), já instituída, será um instrumento importante de política industrial. A ZPE deverá ter sólidas conexões com o resto da economia acriana, especialmente com os setores florestal e agropecuário localizados nas zonas especiais de desenvolvimento (ZEDs), para exercer um poderoso efeito multiplicador na geração interna de emprego e renda.

Em resumo, a continuidade da construção de uma economia florestal no contexto do projeto de desenvolvimento sustentável do Acre, envolvendo produção e serviços da floresta, produção "agrofloresta" e agropecuária, articuladas ao processo de industrialização e de geração de serviços, com forte agregação de valor à produção primária, sintetiza a estratégia de formação de emprego, ocupações produtivas e renda, tendo em vista a melhoria das condições e qualidade de vida da população.

2. Programas e ações estaduais com medidas que contribuem para mitigar a mudança do clima e seus efeitos adversos

A seca de 2005 foi a mais severa dos últimos 34 anos e colocou à prova a capacidade da sociedade em reagir a desastres ambientais. O volume de água do Rio Acre, que abastece as regiões do Baixo e Alto Acre, teve uma drástica redução.

Em Rio Branco, a cota do rio chegou a 1,64 metros. Foi o nível mais baixo registrado até aquela data (em 2011, o Rio Acre atingiu a cota de 1,57 metro). Associados a isso, a baixa umidade relativa do ar (aproximadamente 30%), os ventos fortes, a alta temperatura e a ausência de chuvas contribuíram para que ocorressem milhares de incêndios florestais no Estado do Acre (BROWN et al., 2006).

Mudanças climáticas induzidas por ação antrópica podem condicionar alterações na distribuição das chuvas, associadas a um aumento de temperatura, especialmente na época seca. Essas mudanças podem, por sua vez, levar a uma alteração da frequência e da severidade das secas nas próximas décadas, tornando esse evento mais comum e aumentando a vulnerabilidade da sociedade acriana à variabilidade climática.

A capacidade da sociedade acriana em prevenir e combater esses incêndios e queimadas determinará o seu futuro. O desmatamento no Estado do Acre até 2012 atinge uma área de 13% do território, sendo 70% concentrados no Alto e Baixo Acre (UCBGO, 2011).

É nesse contexto de mudanças recentes e de eventos extremos que se estruturam as atividades na gestão estadual.

As atividades econômicas são incentivadas tendo como parâmetro básico o respeito aos limites dos recursos naturais estabelecidos pelo Zoneamento Ecológico-Econômico. Desses recursos dependem não só a existência do povo do Acre e a diversidade biológica, mas também o próprio crescimento econômico planejado.

É fundamental o alinhamento entre as ações/intervenções governamentais com uma economia responsável social e ambientalmente, de modo que sejam viabilizados os meios necessários para incentivar a prática de atividades econômicas que, além de gerar renda, também sejam distributivas, beneficiando ainda mais e melhor o povo acriano.

Estabelecer condições para o fortalecimento do setor privado visando consolidar uma economia limpa, justa e competitiva em forte base florestal e promover a emancipação das comunidades têm sido os grandes desafios a serem superados.

Como exemplo do alcance desses resultados, tem-se o crescimento da produção agrícola; a ampliação da participação do setor florestal na economia; o forte crescimento da pecuária de corte; e duplicação do PIB do estado, com ampliação significativa da participação da economia local na sua composição. A ampliação e o desenvolvimento desses resultados positivos prescindem da consolidação de projetos, que ainda estão em curso e que necessitam de mais tempo de maturação, e de novas e pujantes políticas públicas na área de desenvolvimento econômico, tais como: inclusão econômica, desenvolvimento de cadeias

²Dados extraídos em 2011 da Base de Dados Geográfica Digital - UCBGO em Rio Branco, AC.

produtivas sustentáveis, fortalecimento da agricultura familiar, desenvolvimento do turismo, indução e gestão da política de investimentos e consolidação da zona de processamento de exportação (ZPE).

A indústria acriana ainda apresenta reduzida taxa de empregabilidade e baixa produtividade de sua mão de obra, além do nível de agregação de valor às suas matérias-primas ser muito pequena. Dessa forma busca-se aumentar a participação do setor industrial na economia acriana, gerando mais emprego e renda, com tecnologias modernas e ambientalmente corretas, priorizando as empresas intensivas em mão de obra e que utilizam matérias-primas locais. O programa de melhoria da gestão e da inovação tecnológica das indústrias acrianas e o programa de atração e revitalização dessas indústrias são os principais para essa área.

Por outro lado, o setor primário (agronegócio, agrofloresta e a pequena agricultura familiar), de um modo geral, não avança no aumento da produtividade e na geração de mais empregos devido a problemas ligados à assistência técnica, ao isolamento, à lacuna de mecanização e à falta de regularização ambiental e fundiária. Como esse setor é responsável pela maior parte das emissões antrópicas, tem-se um total de nove grandes programas que se articulam entre si, numa estratégia matricial, buscando superar as barreiras mencionadas anteriormente.

O maior deles é o Programa de Incentivo à Produção Rural Sustentável, o qual possui seis grandes projetos: mecanização de áreas degradadas; modelos de exploração ótima de propriedades rurais; acesso ao crédito orientado; regularização fundiária das pequenas propriedades rurais; o fortalecimento do associativismo e do cooperativismo; e implantação de novas tecnologias alternativas ao desmatamento.

Outros programas complementares, que merecem destaque, são: Programa de Qualificação para Aumento da Produtividade; Programa de Universalização da Assistência Técnica Agroflorestal; Programa Estadual de Comercialização da Produção Rural; Programa de Garantia de Safra; Programa de Redução da Pobreza Rural; Programa Estadual de Implantação de Sistemas Agroflorestais; Programa de Apoio às Cadeias Produtivas da Agricultura Familiar (mandioca, piscicultura, pecuária de leite, arroz, feijão, milho) e o Programa de Estimulo aos Agroempreendimentos.

A agricultura familiar, aliás, possui relevância no setor agropecuário do estado pela sua participação socioeconômica no desenvolvimento do Acre. De acordo com o censo agropecuário realizado por IBGE (2006), dos 29.482 estabelecimentos agropecuários, 25.187 são classificados como de agricultura familiar, ou seja, 85% deles. Inversamente, somente 43% da área total (3.491.283 ha) são ocupadas por esses agricultores, enquanto que 15% dos estabelecimentos não familiares concentram 57% da área, totalizando aproximadamente dois milhões de hectares. Nesse estrato ainda persistem baixos índices de eficiência produtiva.

Serão promovidas ações estratégicas junto à agricultura familiar, buscando elevar sua produção, produtividade, rentabilidade e capacidade de gestão, viabilizando desse modo o espaço da produção regional no mercado, com geração de renda e produção de alimentos e matérias-primas essenciais ao desenvolvimento das cadeias produtivas sustentáveis. Ligada à produção familiar estará a ampliação de assentamentos tipo polos agroflorestais em articulação com o governo federal, nas ZEDs, aproveitando a infraestrutura já instalada e voltada à produção e ao abastecimento local e regional.

O objetivo principal é ampliar significativamente o número de famílias que acessam a tecnologia, visando práticas de produção sustentável na zona rural como o Programa de Zonas Especiais de Produção Agropecuária, e consolidar a política de desconto de energia elétrica para piscicultores e produtores que utilizam irrigação. Fazem parte desse programa os seguintes projetos: operação sementes de feijão; destoca e enleiramento; mais hortaliças; mais grãos; construção de silos graneleiros; compra direta da produção familiar; implantação de floresta plantada de seringueira.

Nesse contexto, a estratégia de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas globais é ter um uso mais eficiente do território, valorizando a floresta e utilizando áreas alteradas de forma mais intensiva.

Para a área ambiental o objetivo é ter uma transversalidade, conciliando as políticas sociais e econômicas com a conservação dos recursos naturais, dos ativos florestais, bem como com a geração e manutenção dos serviços ambientais.

O Programa de Economia de Baixo Carbono visa promover o uso sustentável dos recursos naturais no estado, incluindo a valorização dos serviços ambientais. Dessa forma, a política do ativo ambiental se materializa no projeto de valorização do ativo ambiental florestal e incentivo aos serviços ambientais e visa à regularização do passivo ambiental florestal das propriedades rurais, promovendo a produção sustentável com foco na agricultura familiar. Assim, é possível vencer o grande desafio de regularização do passivo, promoção do uso econômico sustentável, certificação da propriedade rural e geração de renda complementar por meio de pagamento de serviços ambientais.

Esse programa integra um conjunto de subprojetos: compra direta da produção familiar; regularização de posses em terras públicas; certificação da propriedade rural; regularização do passivo ambiental florestal e incentivos aos serviços ambientais.

O projeto de expansão e modernização da economia florestal contempla ações de fortalecimento do setor florestal pelo incentivo ao manejo, qualificação de mão de obra, florestas plantadas, gestão equidade por meio de práticas sustentáveis. Tem como desafio elevar a escala, a competitividade e a competência do setor florestal com forte inclusão social, e possui os seguintes subprojetos: gestão de florestas públicas de produção; florestas plantadas; manejo florestal comunitário; produção extrativista da borracha e produção extrativista de castanha.

O Programa de Gestão Ambiental tem como objetivo desenvolver uma gestão ambiental integrada, referenciada em processos participativos e de educação ambiental, de forma a obter o empoderamento comunitário e uso sustentável dos recursos naturais do estado.

Por sua vez, o projeto de uso do ZEE, com vista ao uso racional e responsável dos recursos naturais, contempla os seguintes subprojetos: gestão territorial local; gestão integrada de resíduos sólidos; gestão estadual de recursos hídricos; implementação do ZEE como instrumento de gestão; gestão de riscos nas políticas públicas ambientais no Acre e fortalecimento da gestão ambiental municipal.

Nesse programa tem-se ações complementares importantes de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas: implantação do sistema de gestão de reservas legais e educação e difusão ambiental.

No projeto de reestruturação do licenciamento e monitoramento ambiental destaca-se o sistema estadual de áreas naturais protegidas (Seanp) e a consolidação do sistema estadual de informações ambientais (Seiam).

No eixo estratégico de infraestrutura e desenvolvimento urbano foram promovidos avanços significativos nas políticas de infraestrutura, sobretudo na integração entre os municípios e do estado com o Oceano Pacífico pelas intervenções no transporte rodoviário, aéreo e fluvial, bem como no desenvolvimento urbano, por meio da habitação, saneamento ambiental, pavimentação das vias, obras estruturantes e energia.

Há um déficit de pavimentação e saneamento elevado em virtude da inexistência de políticas municipais adequadas e suficientes. Os municípios não possuem recursos e capacidade operacional para atender a toda demanda.

A mudança desse cenário continua impondo esforços e o fortalecimento da parceria do governo do estado com os municípios, especialmente em relação aos serviços de distribuição de água tratada, coleta e tratamento de esgotos, drenagem urbana e pavimentação.

Entre as ações ressalta-se a implantação de saneamento rural, Programa de Habitação Popular e implantação de energia alternativa em comunidades de difícil acesso.

Assim, podem-se resumir as ações em eixos associados aos setores de emissão de gases de efeito estufa (GEEs) com foco na zona rural a partir de incorporação de práticas produtivas sustentáveis na floresta e nas áreas desmatadas, como a piscicultura, fruticultura e criação de pequenos animais. Na indústria, ganhos tecnológicos, integração de cadeias produtivas locais e aumento da eficiência produtiva associados a atividades específicas na área urbana com foco no saneamento ambiental.

3. Conhecimentos científicos recentes

3.1. Impactos da Interferência humana nos fluxos de gases de efeito estufa na Amazônia com ênfase no Acre

O objetivo dessa seção é analisar os resultados recentes de pesquisa científica, especialmente os produzidos pelo experimento de grande escala biosfera-atmosfera na Amazônia (LBA), com foco para o Estado do Acre. O artigo de Davidson et al. (2012) serve como base para a discussão a seguir, aplicada a este inventário construído, especialmente a emissões e sumidouros associados à dinâmica florestal e mudança de uso da terra.

3.2. Contexto

3.2.1. Lei de conservação de massa

O paradigma-base de inventários é a lei de conservação de massa, que, combinada com cálculo elementar (BROWN et al., 2001), pode permitir a derivação da mudança de estoque de carbono num estado amazônico como o Acre, onde a cobertura florestal está relativamente preservada e a biomassa florestal e de solos são os reservatórios principais de carbono. Nessa situação, é esperado que os grandes fluxos de emissões e absorção no estado sejam relacionados com a dinâmica florestal e mudanças do uso da terra, situação semelhante ao Brasil, onde essas mudanças correspondem a mais de 70% das emissões antrópicas de gás carbônico (BRASIL, 2010). Uma exceção é o Estado de São Paulo, onde mudanças no uso da terra representam um pequeno sumidouro de gás carbônico no seu inventário (CETESB, 2011).

Nesse contexto, o foco da discussão será o carbono da biomassa e o fluxo de dióxido de carbono, este o gás mais importante dos GEEs (LACIS et al., 2010). Os reservatórios principais de carbono no Acre são a biomassa ($3,6 \pm 0,8$ PgC, sendo Pg = petagrama 10^{15} g ou gigatonelada) (SALIMON et al., 2011) e solos, com cerca de 1 PgC (MELO, 2003).

O estoque de carbono no Estado do Acre pode ser descrito conceitualmente pela equação 1, com divisão da sua área em unidades de paisagem com relativa homogeneidade nas densidades de carbono na biomassa e nos solos (Figura 11).

$$C = \sum_{i=1}^n A_i B_i f_i + \sum_{i=1}^n A_i z_i \rho_i S_i \quad \text{Equação 1}$$

Onde: C = estoque de carbono nas paisagens do Estado do Acre; A_i = área da unidade de paisagem i ; B_i = biomassa por unidade de área; f_i = fração de carbono na biomassa; ρ_i = densidade de solo; z_i = profundidade de solo com troca entre o solo e a atmosfera; S_i = fração de carbono no solo (BROWN et al., 2001).



Figura 11. Um estado dividido em unidades de paisagens.

Para entender as fontes e sumidouros de carbono nessas paisagens, a equação 1 pode ser diferenciada em relação ao tempo (equação 2).

$$\frac{dC}{dt} = \sum_{i=1}^n \frac{dA_i}{dt} B_i f_i + \sum_{i=1}^n A_i \frac{dB_i}{dt} f_i + \sum_{i=1}^n \frac{d(A_i z_i \rho_i)}{dt} S_i + \sum_{i=1}^n A_i z_i \rho_i \frac{dS_i}{dt} \quad \text{Equação 2}$$

Essa equação faz a relação, detalhada na Tabela 5, entre a mudança de carbono com tempo com: a) mudanças na área de uma paisagem de um tipo de vegetação com densidade de biomassa (B_i), cuja fração de carbono é f_i; b) mudanças no estoque de biomassa numa paisagem assumindo que a fração de carbono é constante; c) mudanças na massa de solo com uma fração constante de carbono; d) mudança na fração de carbono no solo com tempo.

Tabela 5. Detalhamento da equação 2 e os seus processos acontecendo no Acre.

Ligada a carbono na vegetação		Ligada a carbono no solo	
a) Mudança na área	b) Mudança na biomassa	c) Mudança na massa de solo	d) Mudança na concentração de carbono no solo
$\sum_{i=1}^n \frac{dA_i}{dt} B_i f_i$	$\sum_{i=1}^n A_i \frac{dB_i}{dt} f_i$	$\sum_{i=1}^n \frac{d(A_i z_i \rho_i)}{dt}$	$\sum_{i=1}^n A_i z_i \rho_i$
Antrópico			
Desmatamento, conversão de pasto em áreas agrícolas ou canaviais	Atividade madeira, impacto de fogo, crescimento secundário, plantações florestais	Erosão/deposição	Agricultura, uso de biochar
Natural			
Expansão/contração de florestas dominadas por bambu	Dinâmica de florestas maduras	Erosão/deposição	Decomposição, acúmulo

No caso de fluxo "a", ligado com a mudança na área, existe uma limitação: a soma das mudanças de subáreas deve ser igual a zero, ou seja, o Estado do Acre não cresce ou diminui em tamanho com o tempo. Dessa forma, a diminuição de floresta causada por desmatamento deve ter um aumento compensatório em outros tipos de vegetação, seja pasto, agricultura ou cana. Consequentemente, o fluxo líquido de carbono oriundo de desmatamento depende não só da biomassa da floresta (B_i), da taxa de desmatamento (dA_i/dt) e da fração de carbono na biomassa (f_i), mas também da biomassa da vegetação que fica no lugar da floresta.

Uma área desmatada que foi plantada com soja teria mais emissões líquidas de GEEs do que uma área que foi plantada com cana-de-açúcar, cuja biomassa média é muito maior do que a de soja. Porém, dado que a agricultura ou pasto que sucede o

desmatamento tem tipicamente menos de um décimo de carbono do que uma floresta madura, usa-se o total de carbono da floresta como indicador de emissão de GEEs, mesmo sendo bruta e não líquida.

3.2.2. Aproximações sucessivas

Em inventários quantitativos publicados são evidentes as incertezas associadas às emissões, como indicado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, et al., 2006) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) (BRASIL, 2010). Os resultados científicos recentes sobre os fluxos de carbono na Amazônia, sumarizados por Davidson et al. (2012), incorporam essa incerteza. O próprio inventário nacional do Brasil indicou que a incerteza dos fluxos de dióxido de carbono associados à mudança no uso da terra está na ordem de $\pm 33\%$ para um intervalo de confiança de 95% (BRASIL, 2010). Isso significa que a confiabilidade dos fluxos oriundos da mudança no uso da terra tem o máximo de um algarismo significativo (BROWN et al., 1995), apesar de ser citado fluxo de dióxido de carbono com cinco algarismos significativos, como, por exemplo, 842,97 teragramas ($Tg = 10^{12} g$) de CO_2 por ano para a emissão líquida oriunda da Amazônia Brasileira em 2005 (BRASIL, 2010).

Com base no contexto construído nos parágrafos anteriores, a seguir são apresentados resultados em relação a fluxos associados à dinâmica florestal, mudanças na biomassa, eventos extremos e fluxos de carbono, fumaça e secas, maior frequência de eventos extremos e à interferência perigosa antropogênica com o sistema de clima, além dos GEEs.

3.2.3. Fluxos associados à dinâmica florestal

A primeira aproximação que se pode fazer é organizar os dados em termos de ordem de grandeza. Na Tabela 6 constam alguns dos fluxos, vários deles ainda não estimados. Os fluxos estimados, tanto naturais quanto antropogênicos, são da mesma ordem de grandeza, entre um milhão e dez milhões de toneladas de carbono por ano. Do ponto de vista científico, todos os fluxos têm importância porque as propriedades radiativas de gás carbônico não dependem da origem da molécula, mas sim da sua presença na atmosfera.

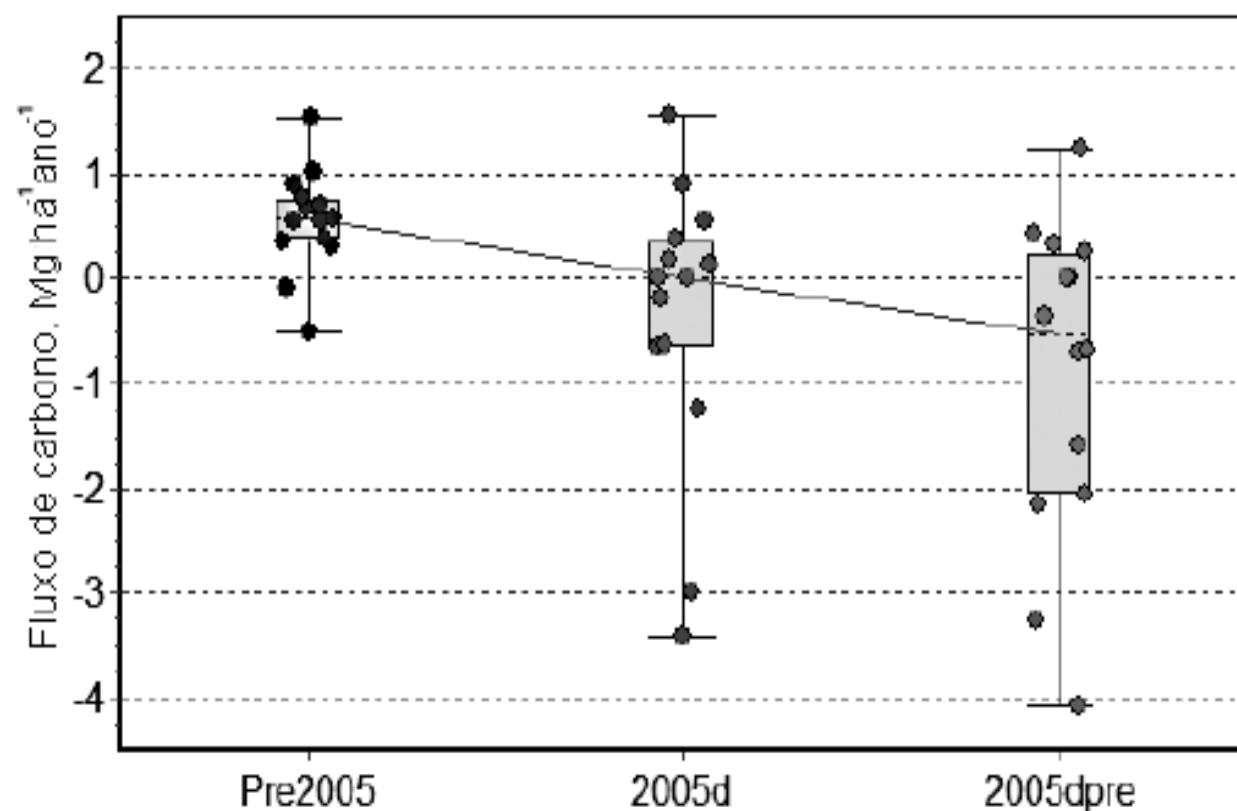
Tabela 6. Fluxos associados à dinâmica florestal e mudanças no uso da floresta.

Tipo de fluxo			
dB/dt	Atividade madeireira	10 ⁴ km ²	Não estimado
dB/dt	Incêndios florestais	10 ⁵ km ²	~4 a 15 Tg C em 2005
dB/dt	Impacto da seca/sequestro de carbono	10 ⁶ km ²	~± 9 Tg C ano ⁻¹ (assumindo uma variação de ± 0,6 Mg C ha ⁻¹ ano ⁻¹)
dB/dt	Crescimento secundário	10 ⁵ km ²	Não estimado

Fonte: Phillips et al. (2009)

3.2.4. Fluxos associados a mudanças na biomassa, dB/dt

Os fluxos dB/dt associados à dinâmica natural de florestas, medidas via parcelas permanentes, merecem atenção. Na Figura 12 são apresentados dados de parcelas do Acre e de Madre de Dios e Cuzco (Peru), próximas ao Acre (PHILLIPS et al., 2009). Antes da seca de 2005, as florestas estavam absorvendo carbono da atmosfera e crescendo. Usando o valor de média/mediana de 0,5 a 0,6 Mg C ha⁻¹ ano⁻¹ (Mg=10⁶g) e assumindo que as florestas do Acre responderam como essas parcelas, a absorção de carbono nas suas florestas foi cerca de 7 a 9 Tg C por ano. Esse valor se aproxima ou excede a emissão estimada de carbono oriundo do desmatamento. Em outras palavras, durante as últimas décadas, o Estado do Acre aparentemente foi neutro nas emissões de GEEs, sendo as emissões oriundas de desmatamento compensadas pela absorção das florestas. Essa inferência é semelhante para a Amazônia e ecossistemas florestais tropicais (MALHI et al., 2008; STEPHENS et al., 2007).



	pre2005	2005d	2005dpre
Média	0.55	-0.45	-1.05
Erro padrão	0.13	0.43	0.46
Mediana	0.57	-0.03	-0.70
Faixa	2.04	4.99	5.32
N	14	12	12

Figura 12. Distribuição de sumidouros (valores +) e emissores (valores -) de carbono de parcelas permanentes perto ou dentro do Estado do Acre antes de 2005 (pre2005), durante 2005 (2005d) e a diferença entre 2005 e os anos antes de 2005 (2005dpre). A linha entre os anos liga as medianas. Valores em Mg C ha⁻¹ ano⁻¹. N é o número de parcelas.

Fonte: Phillips et al. (2009)

Esse padrão mudou em 2005. Na Figura 13 consta a distribuição da queda em produção primária líquida na Amazônia em 2005, comparada à média dos anos 2000 a 2004. Essa queda aparentemente afetou grande parte da Amazônia, mas existem debates sobre a análise (MEDLYN, 2011; MAOSHENG; RUNNING, 2011; SAMANTA et al., 2011).

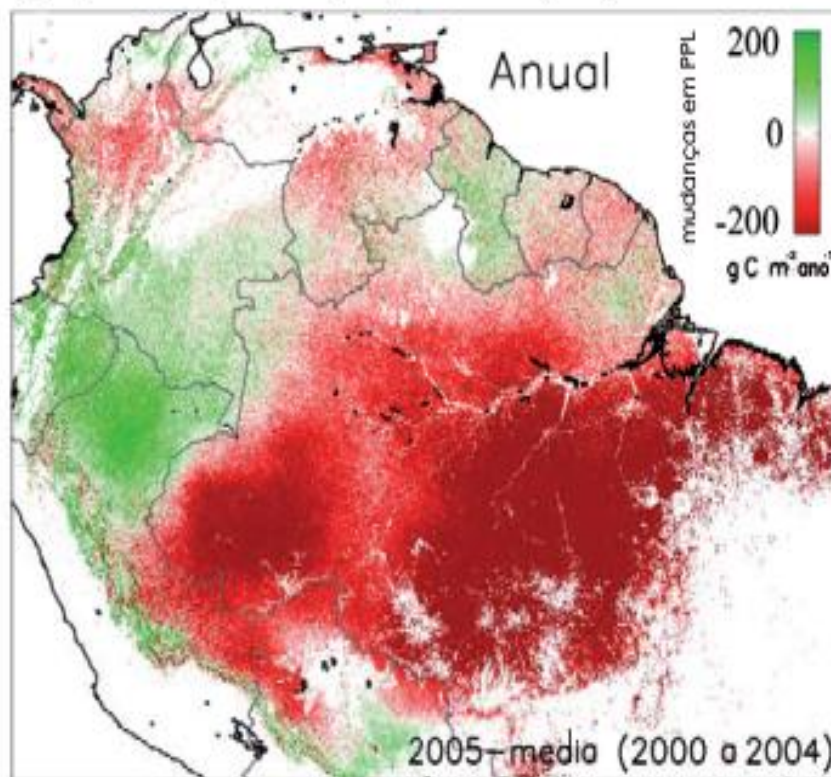


Figura 13. Redução de produção primária em 2005 comparada à média dos anos 2000 a 2004

Onde: $-200 \text{ g C m}^{-2} \text{ ano}^{-1}$ é equivalente a $-2 \text{ Mg C ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

Fonte: Adaptada da Figura S138 de Maosheng e Running (2010).

A seca de 2005 reduziu a produção primária líquida e aumentou a preocupação de que as florestas amazônicas passem de sumidoiros a fontes de carbono para a atmosfera. Tendência semelhante aconteceu na seca de 2010, gerando a especulação mencionada anteriormente (LEWIS et al., 2011).

A grande variabilidade das estimativas (Figura 12) sugere a ampliação da rede de parcelas permanentes na Amazônia. Considerando a importância que a produtividade das florestas tem para os povos indígenas e tradicionais, a expansão poderia ser feita em conjunto com essas comunidades que vivem nas florestas do Acre.

3.2.5. Eventos extremos e fluxos de carbono

Além da alteração da dinâmica florestal, as secas prolongadas propiciam condições para alastramento de incêndios florestais (ALENCAR et al., 2011 e BROWN et al., 2011), os quais representam uma fonte de carbono para a atmosfera. Martins (2012) observou a perda de 13 a 35 Mg ha^{-1} para florestas incendiadas em Roraima. Pantoja e Brown (2009) estimaram que entre 337.000 e 417.000 ha de florestas foram incendiados em 2005. Se a perda no Acre foi semelhante a que aconteceu em Roraima, a perda de carbono ocasionada por incêndios florestais no leste do Acre em 2005 foi entre 4 e 15 Tg. Espera-se que uma parte desse carbono seja reincorporada à floresta por meio da sua regeneração. Porém, com a seca prolongada de 2010 no Acre, é provável que essa regeneração tenha sido retardada.

3.2.6. Fumaça e secas

Além dos fatores climáticos, a fumaça produzida pela queima de biomassa pode prolongar a estação seca, facilitando incêndios florestais (ANDREAE et al., 2004; BEVAN et al., 2009). Esse processo serve como retroalimentação positiva: a seca prolongada propicia queimadas e incêndios que, por sua vez, prolongam a seca. Com esse prolongamento ocorre um aumento potencial na mortalidade e/ou redução de crescimento das árvores e incêndios florestais, ambos liberando carbono da biomassa florestal para a atmosfera.

3.2.7. Maior frequência de eventos extremos

Recente publicação do IPCC (FIELD, 2012) aborda eventos extremos meteorológicos e suas implicações para o bem-estar de comunidades. Um evento extremo pode ser meteorológico, com o fenômeno se manifestando em dias ou semanas, como uma chuva extremamente forte, ou ser climático, quando ocorre na escala de semanas a anos, como uma seca (SENEVIRATNE et al., 2012). A preocupação principal é em relação a eventos compostos, em que uma seca prolongada reduz a umidade do solo, afetando o metabolismo da vegetação e o potencial de combustão (SENEVIRATNE et al., 2012).

Em termos de mudanças na frequência e intensidade de eventos extremos, tanto Bouwer (2010) quanto Field (2012) notaram a dificuldade de medir mudanças significativas por causa da natureza rara desses eventos. A dificuldade aumenta na Amazônia pela falta de séries de dados meteorológicos de longa data.

3.2.8. Interferência antrópica no sistema climático, além dos GEEs

Um conhecimento científico recente é que mudanças potenciais de clima não se restringem às emissões antrópicas diretas de GEEs, mas podem ser interligadas a emissões indiretas e a fatores antrópicos, como mudanças na transpiração da vegetação via mudanças na cobertura da terra, modificações do ciclo hidrológico, modificação do albedo, aumento de aerossóis oriundos de queima de biomassa e outros fatores. Conseqüentemente, um inventário só de fontes e sumidouros antropogênicos diretos subestima a interferência antropogênica com o sistema de clima.

Estudos de modelagem sugerem que o desmatamento pode causar mudanças significativas no balanço de energia e água da Bacia Amazônica (DAVIDSON et al., 2012). Por exemplo, com o abandono de uma pastagem, a regeneração da floresta é retomada e as taxas de evapotranspiração e refletividade próximas daquelas de florestas adultas são restabelecidas, mesmo não contendo ainda toda a sua cobertura de biomassa e diversidade de espécies (HOLSHER et al., 1997 e VIEIRA et al., 2003).

No caso de desmatamento em escalas maiores do que 10⁶ km² modelos numéricos sugerem que ocorreria uma diminuição significativa nas precipitações em toda a Bacia Amazônica devido: a) a uma diminuição na evapotranspiração de regiões desmatadas resultante do transporte de vapor d'água pelas correntes de ar; e b) a uma diminuição na energia solar absorvida e conseqüente enfraquecimento do sistema de baixa pressão em escala continental que proporciona precipitação em toda a Bacia Amazônica (COE et al., 2009).

Resultados científicos recentes indicam que a Amazônia está em transição e, conseqüentemente, o Acre também. Os inventários de GEEs precisam ser suplementados com outros indicadores da interferência antrópica no sistema climático. O impacto de atividade humana no clima vai além da liberação de GEEs pelo desmatamento, incluindo o potencial de alterar a dinâmica florestal e a frequência de incêndios florestais, modificando até mesmo o processo regional de evapotranspiração.

3.3. Estudos de carbono de solo no Estado do Acre

Os trabalhos sobre solos no Estado do Acre iniciaram-se na década de 1970, no âmbito do projeto Radam (PROJETO RADAMBRASIL, 1976), quando produziram-se informações que, posteriormente, foram utilizadas para as primeiras estimativas com relação a teores e estoques de carbono nos solos da Amazônia.

Na década de 1980, estudos de solo no Estado do Acre estavam voltados mais para os aspectos de sua pedogênese, com o objetivo de avaliar a influência do material de origem oriundo dos sedimentos da Cordilheira dos Andes, mineralogia, química e fertilidade (GAMA, 1986; VOLKOFF et al., 1989).

Com foco no carbono de solo (teores e estoques), os estudos no Estado do Acre são mais recentes, iniciados a partir de 2000. Também foram avaliados os teores e estoques de nitrogênio, a qualidade da matéria orgânica formada nos solos após a modificação de seu uso de floresta primária para uso e manejo com sistemas produtivos, especialmente manejo florestal e pastagens, bem como as emissões de dióxido de carbono (CO₂) (MELO, 2003; SALIMON, 2003). Além disso, foram abordadas questões em relação a aspectos ambientais e sua gestão do ponto de vista de subsídios para apoio de políticas de desenvolvimento (AMARAL, 2007; ARAÚJO, 2008; BARDALES, 2009).

Existem muitas informações sobre os solos do Acre. Entretanto, é necessário um esforço na tentativa de compatibilizar um banco de dados que permita, por exemplo, o acoplamento de resultados que possam ser gerados por modelagem com sistemas de informações geográficas, com maior ênfase para carbono, nitrogênio e emissões e armazenamento de GEEs nos solos acrílicos. Esse acoplamento pode permitir o estabelecimento de cenários pretéritos e prospectivos de questões relacionadas efetivamente à mudança do clima global com espacialização territorial e, portanto, subsidiar com maior precisão decisões governamentais na elaboração de políticas de desenvolvimento estadual e de prevenção a riscos climáticos.

4. Governança e conscientização no Acre sobre as questões relativas à mudança no clima

O Estado do Acre conta com três espaços de diálogo e de construção de políticas públicas participativas: o Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (Cemact), Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural e Florestal Sustentável (CDRFS) e o Conselho Florestal Estadual (CFE).

O mais antigo deles, o Cemact, foi criado por meio da Lei nº 1.022/92, sendo um órgão colegiado, deliberativo e normativo que integra o Sistema Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (Sismact), na condição de órgão superior. Seu objetivo é racionalizar as ações de ciência, tecnologia e meio ambiente, de forma mais participativa e adequada às realidades locais, sendo essas ações propiciadas de desenvolvimento econômico e social sustentável.

Já o Decreto nº 2.544, de 21 de agosto de 2000, cria a primeira estrutura do então denominado Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável (Ceders). Em 2003, o Decreto nº 8.423 cria o Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural e Florestal Sustentável (CDRFS), cujo objetivo é deliberar sobre o Plano Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRFS), o Programa Estadual de Reforma Agrária e ações do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) no Estado do Acre, com ênfase na produção agroflorestal, florestal e no extrativismo vegetal.

O Conselho Florestal Estadual, criado com a Lei nº 1.426, de 27 de dezembro de 2001, dispõe sobre a preservação e conservação das florestas do estado, institui o sistema estadual de áreas naturais protegidas e cria o Fundo Estadual de Florestas. O Conselho Florestal é o órgão superior de caráter colegiado, normativo e deliberativo, responsável pela definição da política, dos planos e das estratégias florestais do estado.

Mais recentemente, com a criação do sistema estadual de incentivos aos serviços ambientais, por meio da Lei nº 2.308/2010,

desenvolveu-se um novo conceito, qual seja, um colegiado de conselhos, que representa as reuniões conjuntas dos três conselhos anteriormente mencionados para deliberação integrada. Isso representou um marco na participação e de reconhecimento da importância desses espaços para o avanço no conhecimento das questões globais e o aumento da participação social e integração de políticas públicas.

Com relação à composição, o Cemact é constituído por 19 organizações, sendo 58% de órgãos governamentais, enquanto a sociedade civil e o setor empresarial ocupam 16% das vagas cada um e, as instituições de pesquisa, 10%. O CDRFS é composto de representantes governamentais (52%), sociedade civil (36%), cooperativas (4%) e bancos (8%), totalizando 25 membros. O CFE é constituído por 22 organizações, com representantes governamentais (49%), da sociedade civil (18%), empresas (14%), órgãos de pesquisa (9%), bancos (5%) e conselhos profissionais (5%).

Os três conselhos representam, portanto, o foco de convergência das ações no que se refere aos processos de participação. O comitê gestor de mudanças climáticas do Estado do Acre, criado em 2011, é de natureza pública e tem os seguintes objetivos:

- Delinear, monitorar e estabelecer diretrizes gerais para as ações voltadas ao desenvolvimento sustentável associado a serviços ambientais e à mitigação e adaptação das mudanças climáticas.
- Articular as ações das instituições estaduais direcionadas ao planejamento e execução de políticas econômicas e ambientais e ao fomento da produção florestal, agroflorestal e agropecuária, voltados para valorização dos serviços ambientais e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

O comitê gestor de mudanças climáticas do Estado do Acre é constituído pelos seguintes órgãos e entidades: Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), Secretaria de Estado de Floresta (SEF), Procuradoria-Geral do Estado do Acre (PGE), Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC), Instituto de Meio Ambiente do Acre (Ima) e Instituto de Terras do Acre (Iteracre).

O comitê gestor de mudanças climáticas do Estado do Acre tem por finalidade definir as estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas com relação às ações de mitigação e adaptação; coordenar, supervisionar e definir estratégias de atualização do inventário estadual de emissões de gases de efeito estufa; definir a estruturação às informações sobre a provisão de serviços ambientais no Estado do Acre; e estabelecer a estratégia de integração das ações de ordenamento territorial, gestão de riscos e pagamento por serviços ambientais.

Nessa esfera tem-se, no comitê, o fórum de discussão e educação de órgãos governamentais. E, para a educação ambiental como um todo, há o Plano Estadual de Educação Ambiental (Peaa), que é um compromisso de governo para construção da política de educação ambiental integrada e participativa em todo o Estado do Acre, aprimorando ações que visam à melhoria contínua da qualidade socioambiental. São ações de caráter transversal que envolvem a participação de todos os setores da sociedade (empresarial, governamental e sociedade civil).

Em uma sociedade que almeja o desenvolvimento sustentável, a projeção do meio ambiente precisa ser entendida como parte integrante do processo de educação. Nessa perspectiva, o governo firma o compromisso com as questões socioambientais, inserindo no planejamento estratégico o desenvolvimento da educação ambiental no âmbito da escola e da comunidade, buscando a sua transversalidade entre os diversos setores da sociedade.

Como se vê, nestas três esferas – conselhos, comitê gestor de mudanças climáticas e o Plano Estadual de Educação Ambiental – tem-se a base da difusão dos conceitos de transversalidade e participação da sociedade acreana no grande projeto de desenvolvimento sustentável.

5. Mudança global do clima: possíveis efeitos

5.1. Aumento dos eventos extremos – zona ribeirinha e enchentes: prontidão para desastres

As mudanças climáticas agora são notadas facilmente num curto período de tempo. O setor industrial junto com outros que fazem o uso dos recursos naturais de forma desordenada são os principais responsáveis pelas mudanças ocorridas, devido a sua demanda por energia não renováveis, fazendo uso insustentável dos derivados do combustível fóssil, sendo ele o maior componente na contribuição das emissões dos gases causadores do efeito estufa que modificam e afetam o ciclo energético e o clima do planeta (IPCC, 2007).

Em regiões onde se concentra a maior parte da Floresta Amazônica, os eventos extremos estão inteiramente ligados ao desmatamento da floresta (NASCIMBENTO, 2011). A mudança no ciclo natural das variáveis do clima, temperatura, umidade e chuvas distribuídas irregularmente trazem consequências, como grandes enchentes e estiagens mais prolongadas.

O desenvolvimento econômico, industrial ou qualquer que seja o setor é vulnerável às mudanças climáticas. No Brasil, os custos e riscos potenciais das mudanças climáticas são grandes e recaem sobre as populações pobres e vulneráveis, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, podendo aumentar ainda mais a pobreza até 2050 (MERGULES; DEBEUX, 2010).

No Acre, as mudanças no clima e as projeções de crescimento da população, principalmente na região leste do estado, que deverá dobrar de tamanho nas próximas décadas (IBGE, 2010), especialmente nas periferias, aumentam significativamente os riscos de inundações e deslizamentos, bem como de secas severas acompanhadas por incêndios florestais, atingindo, sobretudo, os mais pobres, além de provocarem maior ocorrência de doenças de veiculação hídrica e respiratórias.

Já é possível evidenciar essa vulnerabilidade pela ocorrência de eventos extremos naturais que afetam a qualidade de vida da população acreana com impactos na economia do estado.

O clima regional é composto por uma estação chuvosa e outra de seca (ACRE, 2000), e os eventos extremos naturais estão diretamente relacionados à intensificação e irregularidade dessas estações. As chuvas distribuídas de forma irregular resultam no transbordamento dos rios que atingido que se encontra às suas margens afeta aqueles que ali habitam, protagonizando uma verdadeira situação de calamidade pública. Segundo dados da Defesa Civil do Estado do Acre, as enchentes das últimas quatro décadas ocorreram principalmente entre os meses de janeiro a abril.

Na porção oeste do estado, onde está inserida a Bacia do Rio Jurua, o regime pluviométrico é mais intenso, muito provavelmente pela maior cobertura vegetal da região da bacia, principalmente na face norte, sendo composta por arenitos (ACRE, 2010c).

O problema de inundações próximo à cidade de Cruzeiro do Sul é menor. No entanto, na face sul, próximo às cabeceiras, onde se localiza a cidade de Marechal Thaumaturgo, o sedimento é composto por siltitos e argilitos que dão origem a solos com argila de atividade alta, dificultando a percolação de águas das chuvas e ocasionando períodos de grandes enchentes e vazões acentuadas na bacia (período seco) (ACRE, 2010d).

A porção leste, onde está a Bacia do Rio Acre, é composta por solos mais intemperizados (Latossolos e Argissolos). Nessa bacia o desmatamento influencia de maneira direta a sazonalidade dos rios, que associados aos solos plínticos (Plintossolos) próximos à capital, Rio Branco, denotam sérios riscos de abastecimento de água e inundações, como é corriqueiro na cidade (BARDALES et al., 2010).

Apesar de alguns investimentos e campanhas realizadas ao longo dos últimos anos, as inundações continuarão a ocorrer em razão do crescimento urbano da região, das características peculiares de solos, da dinâmica natural das cheias e de ocupação das bacias hidrográficas. Seus impactos atingem habitações, atividades industriais, comerciais e de serviços público e privado, além do sistema de transporte urbano e rodoviário. Nas grandes cidades, por exemplo, a tendência de aumento da frota de veículos em circulação e a expansão das vias em áreas de várzea, para atender a esse crescimento da demanda de tráfego, torna maior o número de veículos e pessoas expostas aos riscos de inundações (NOBRE et al., 2010).

Por outro lado, os períodos de secas, cada ano mais intensas, favorecem a propagação de inúmeros incêndios florestais. O uso indiscriminado do fogo por produtores rurais, para preparar a terra, associado a períodos de seca severa, tornou-se uma potencial ameaça, contribuindo significativamente para o acontecimento de grandes desastres ambientais no estado.

O problema de grandes cheias e secas no estado parecer com um em todos os municípios, no entanto, os efeitos mais severos ocorridos na última década estão associados à porção leste do Acre; por isso, o foco deste documento é a Bacia do Rio Acre.

Fazendo uma análise das precipitações monitoradas em Rio Branco, pode-se ter uma noção do comportamento das chuvas nessa bacia. Verifica-se que o padrão de distribuição de chuvas é irregular, com um período marcadamente seco, nos meses de junho, julho e agosto, e um período chuvoso de altas precipitações mensais, de setembro a maio (Figura 14).

Relacionando o período histórico de 2001 a 2010 com as médias das três décadas anteriores, verifica-se que as precipitações eram menores na década de 70, nos meses mais chuvosos do ano, e que nos meses relevantes à estivação, as décadas passadas apresentam uma maior quantidade de chuvas, mostrando a irregularidade da distribuição e quantidade das chuvas durante o ano (Figura 14).

A diminuição das chuvas e o aumento dos períodos de seca são influenciados por eventos globais como o fenômeno "el niño", "la niña" e o aumento da temperatura da superfície do mar (TSM) do Atlântico (CPTEC, 2008), como ocorreu em 1926, 1983, 1998 e 2005 na Amazônia (MARBENGO, 2006).

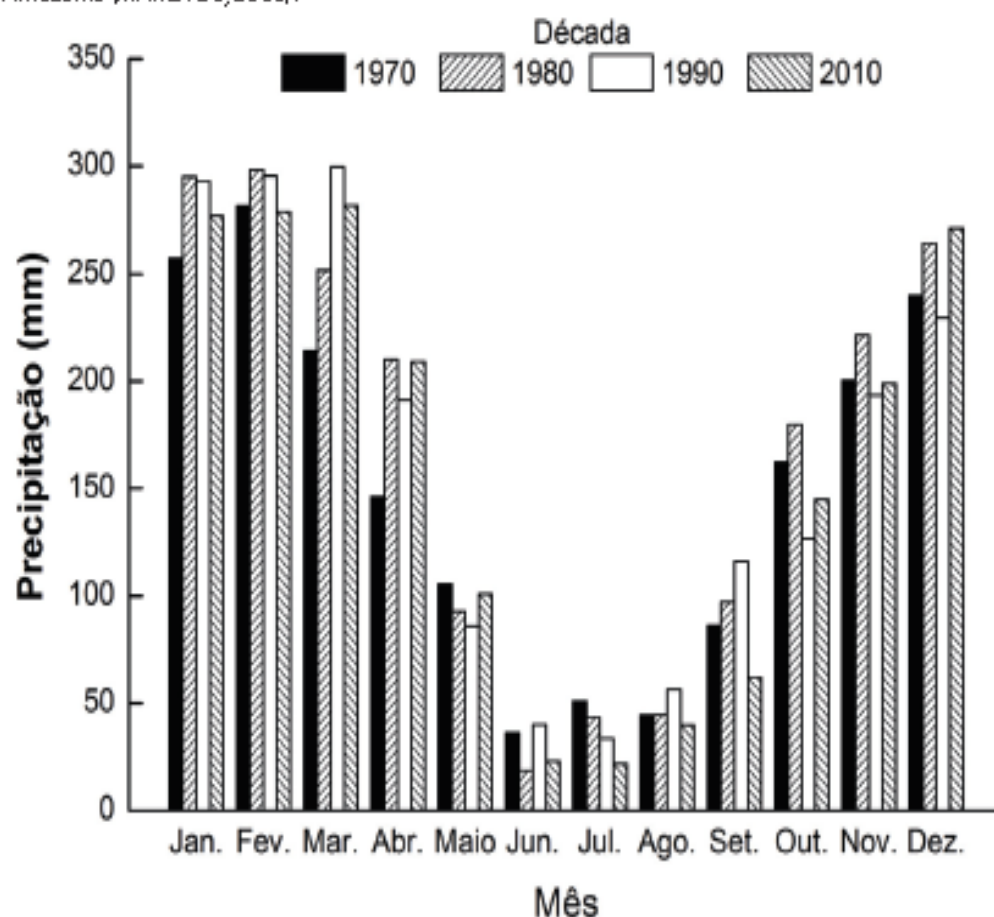


Figura 14 Média decadal das precipitações em Rio Branco, Acre.

Fonte: CEDEC (2010)⁴

⁴Dados extraídos do banco de dados da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – Cedec Acre, Rio Branco, 2010.

O monitoramento contínuo das cotas do Rio Acre em Rio Branco, realizado pela Defesa Civil estadual, mostra a evolução das cotas máximas e mínimas nas últimas três décadas. A média das cotas máximas nas décadas de 70, 80, 90, em relação ao período histórico de 2001 a 2010, mostra um nível descendente do Rio Acre, principalmente quando se comparam as médias das décadas mais atuais em relação às anteriores analisadas (Figura 15), ou seja, as cotas máximas e mínimas estão cada vez menores.

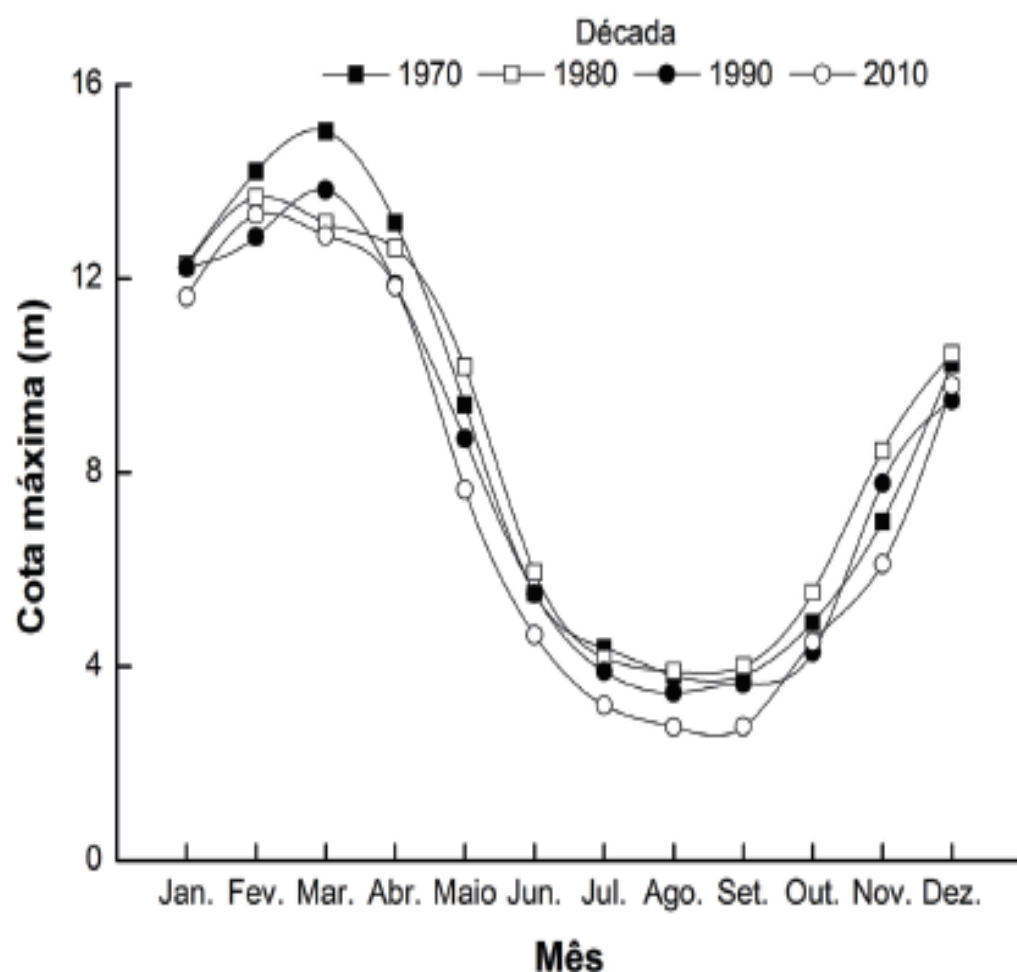


Figura 15. Média Mensal das cotas máximas do Rio Acre para as décadas de 70, 80, 90, em relação ao período histórico de até 2001-2010. Fonte: CEDEC (2010)⁴

Essa dinâmica da distribuição de chuvas, somada às características de vazão do Rio Acre, apresenta uma tendência baixa de enchentes. Entretanto, nos períodos de alta pluviosidade, ocorre transbordamento do rio e as estreitas faixas que formam as planícies fluviais nas margens dos rios e igarapés são invadidas pelas águas. Essas planícies, naturalmente sujeitas a inundações temporárias, concentram os mais importantes centros urbanos no estado e a população ribeirinha (ACRE, 2010d).

Na Bacia do Rio Acre, localizada em uma região onde a ocupação demográfica é mais acentuada, concentrando mais de 60% da população acreana (IBGE, 2010), os impactos das inundações têm sido maiores, atingindo um grande número de famílias.

No decorrer das últimas três décadas, a cota máxima do Rio Acre subiu mais de 3 metros acima do limite de transbordamento em duas oportunidades, atingindo milhares de famílias. Foi registrado para esse período o recorde de 17,66 m, no ano de 1997, com uma estimativa de 22 mil famílias atingidas pela enchente (Tabela 7).

Tabela 7. Dados das cotas máxima e mínima dos anos de 1984 a 2010, mostrando o número de famílias atingidas quando a cota de 14 metros é ultrapassada em Rio Branco.

Anos	Cotas máximas	Cotas mínimas	Nº de famílias atingidas
1984	16,22	3,53	4.000
1985	14,87	3	400
1986	15,76	3,26	2.600
1987	12,34	2,68	0
1988	17,12	3,14	18.000
1989	14,18	2,94	30
1990	14,34	2,96	80
1991	15,82	2,78	3.200
1992	13,32	2,89	0,0
1993	14,28	2,98	70
1994	14,9	2,8	500
1995	15,14	2,43	550
1996	14,04	2,7	22
1997	17,66	2,96	22.000
1998	13,86	2,01	17
1999	15,96	2,5	3.600
2000	12,03	2,07	0,0
2001	14,45	2,35	100
2002	14,48	2,49	100
2003	13,36	2,33	0
2004	14,22	2,22	27
2005	14,42	1,64	280
2006	16,72	1,95	8300
2007	13,53	1,85	-
2008	13,89	1,9	-
2009	15,5	2,22	386
2010	15,53	1,84	390

Fonte: CEDEC(2010)⁴

Obs: Cota de alerta: 13,50 metros; cota de transbordamento: 14,00 metros.

⁴Dados extraídos do banco de dados da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC/AC, em Rio Branco, 2010.

Para o período de 2001 a 2010, nota-se também que as cotas mínimas têm sido as mais baixas, se comparadas às décadas anteriores, registrando a menor (1,64 m) no ano de 2005.

Essas condições de secas mais severas na última década favoreceram a propagação do fogo, em 2005, ocasionando inúmeros incêndios florestais e queimas acidentais. Estima-se que aproximadamente 200 mil hectares de áreas agrícolas e de pastagens foram queimadas acidentalmente, além da perda e/ou danificação de aproximadamente 250 mil hectares de floresta, principalmente no leste do estado (PANTOJA e BROWN, 2009).

Esse mesmo fenômeno repetiu-se em 2010, mas resultou em menor área impactada pelo fogo, embora com condições de seca mais severa. Segundo o relatório da Secretaria de Meio Ambiente sobre as queimadas de 2010, aproximadamente 21.553 hectares de florestas foram afetados pelo fogo, quantidade 11 vezes menor do que em 2005.

Situações como essas têm colocado à prova a capacidade do governo e da sociedade acreana em reagir a desastres ambientais. Diante desse contexto, o desafio crescente na gestão pública é a incorporação do enfoque de gestão de riscos nos processos de desenvolvimento sustentável.

Assim, em 2006 iniciaram-se as primeiras ações coordenadas de preparação, prevenção, combate e alternativas ao fogo, por meio do Imac, sendo criado o Núcleo Estratégico, cujo objetivo é operacionalizar o combate ao desmatamento e queimadas com ações interinstitucionais de fiscalização e controle, entre órgãos governamentais da esfera federal e estadual, bem como algumas organizações não governamentais.

Por outro lado, como visto anteriormente, desde 1999 o governo do Estado do Acre vem adotando políticas de desenvolvimento sustentável que incorporam a promoção de serviços ambientais, como água, carbono e biodiversidade, e a consolidação de paisagens sustentáveis do ponto de vista ambiental e econômico. Essas políticas caminham de forma paralela com a formulação de uma estratégia de análise e resposta para minimizar os impactos negativos existentes e promover o aumento da capacidade de adaptação da sociedade frente a desastres.

Para isso, o governo do estado, considerando a importância de promover a cooperação e integração de políticas públicas entre diversos órgãos e a sociedade civil, para aumentar a capacidade de resposta, prevenção e controle de eventos críticos ambientais, criou a comissão estadual de gestão de riscos ambientais do Acre, por meio do Decreto nº 3.415/2008.

Essa comissão, composta inicialmente por 25 instituições, tem por objetivo propor e avaliar programas, ações e atividades voltadas para a prevenção, controle e mitigação dos impactos decorrentes de queimadas, secas, desmatamentos, enchentes, acidentes com produtos químicos perigosos e outros eventos de riscos ao meio ambiente, decorrentes das atividades antrópicas e dos efeitos das mudanças climáticas globais.

O enfoque de atuação tem sido pautado em três linhas, definindo três câmaras técnicas: a) câmara de produtos químicos perigosos - p212; b) câmara de queimadas descontroladas, incêndios florestais, secas severas e desmatamento; c) câmara de enchentes. Esse enfoque foi um instrumento fundamental na tomada de decisões e planejamento de ações estratégicas para fazer frente aos riscos ambientais.

Como ação estratégica para apoiar as três câmaras, foi estabelecida uma sala de situação com o objetivo de centralizar informações sobre o monitoramento das queimadas e condições climáticas e distribuir essa informação para subsidiar as ações integradas de fiscalização, controle e combate às queimadas e incêndios florestais e de resposta imediata a inundações.

No Acre, o termo sala de situação vem sendo adotado desde 2005 pela Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, nos momentos de intervenção do estado, em que se faz necessário uma estrutura técnica para avaliar situações de riscos, principalmente naquelas onde a segurança e a saúde pública podem ser diretamente afetadas. Dessa forma, a sala de situação conta com apoio da Secretaria de Meio Ambiente e da Unidade Central de Geoprocessamento.

A sala de situação foi criada oficialmente por meio do Decreto de Alerta Ambiental nº 5.771/2010, com o objetivo de que as demandas de planejamento de ações das instituições envolvidas na fiscalização e controle nos níveis municipal, estadual e

federal sejam integradas; e para que as instituições envolvidas diretamente com o combate tivessem suas demandas geradas durante a vigência do decreto, tempestivamente atendidas.

Entre os produtos da sala de situação estão relatórios (com diferentes frequências) da situação de risco durante os períodos mais críticos, bem como boletins de focos de calor e do clima e mapas de ocorrências de queimadas e enchentes que auxiliam na tomada de decisões.

Os riscos de desastres ambientais são um desafio para a gestão pública que tem que lidar não só com as ameaças locais, regionais e globais, mas também com os prejuízos sociais e econômicos que causam.

O monitoramento sistemático das variáveis causais desses eventos é necessário numa escala espacial e temporal adequada para poder subsidiar ações preventivas, evitando perdas econômicas. O Estado do Acre tem avançado significativamente nesse acompanhamento, contando com um acervo de 30 anos de monitoramento de condições climáticas e do nível dos rios, bem como mais de 20 anos de dados sobre o uso e ocupação do solo.

A comissão estadual de gestão de riscos e a sala de situação para monitoramento de desastres ambientais mostram que há avanços na organização institucional e operacional para a gestão de riscos, principalmente de resposta imediata, mas ainda é preciso desenvolver instrumentos para tomada de decisões em ações preventivas.

Um importante instrumento para tomada de decisão na prevenção e resposta imediata são os sistemas de alerta que demandam maior acurácia de dados climáticos locais para poder fazer previsão de eventos climáticos extremos futuros de acordo com o comportamento do clima regional. Esse tipo de instrumento é fundamental para a gestão de riscos e para subsidiar a tomada de decisões da comissão estadual de gestão de riscos ambientais.

5.2. Saúde: doenças respiratórias, dengue e malária

5.2.1. Doenças respiratórias

Emissões pretéritas de gases geradores do efeito estufa e a destruição da camada de ozônio ainda são problemas atuais a serem enfrentados pela humanidade. Da mesma forma, a contínua modificação dos sistemas ecológicos que sustentam a vida humana poderá representar no futuro uma ameaça à saúde de forma global.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que pelo menos 2 milhões de pessoas morrem no mundo devido à má qualidade do ar causada pela poluição. Essa conclusão é resultado de uma análise de dados de 1.100 cidades, de 91 países, com mais de 100 mil habitantes, embasando a opinião de diversos especialistas que associam a poluição do ar com problemas cardíacos e respiratórios.

De acordo com a segunda comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2010), 74% das emissões ocorrem por meio das queimadas na Amazônia, em contraste com 23% de emissões do setor energético.

O fogo é um problema sério que acomete as florestas tropicais do planeta, e a poluição ocasionada pela fumaça tem um importante impacto sobre a saúde das populações expostas, uma vez que é constituída por uma variedade de partículas como fungos, esporos, fragmentos de folhas, matéria orgânica e bactérias. Esse impacto inclui aumento de mortalidade, admissões hospitalares, visitas à emergência e utilização de medicamentos para tratar as doenças respiratórias e cardiovasculares, além de diminuição da função pulmonar.

Segundo a OMS, 50% das doenças respiratórias crônicas e 60% das doenças respiratórias agudas estão associadas à exposição a poluentes atmosféricos.

No Acre, segundo dados da Secretaria Estadual de Saúde, entre os anos de 2001 a 2010⁶, as doenças respiratórias de maior ocorrência foram: pneumonia (66,50%), asma (9,81%), laringite e traqueíte aguda (5,91%), bronquite (4,82%).

Uma relação positiva dos dados do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE, 2011), referentes aos focos de calor (número de queimadas) registrados durante o mesmo período (2001 a 2010), com o número de casos detectados de doenças respiratórias no Estado do Acre, em tese pode ser demonstrada na Figura 16. Entretanto, como as informações acessadas referem-se ao total anual de registros, a sua desagregação sazonal poderá melhorar a compreensão entre o número de focos de calor e de doenças respiratórias, o que poderá ser considerado nos próximos inventários.

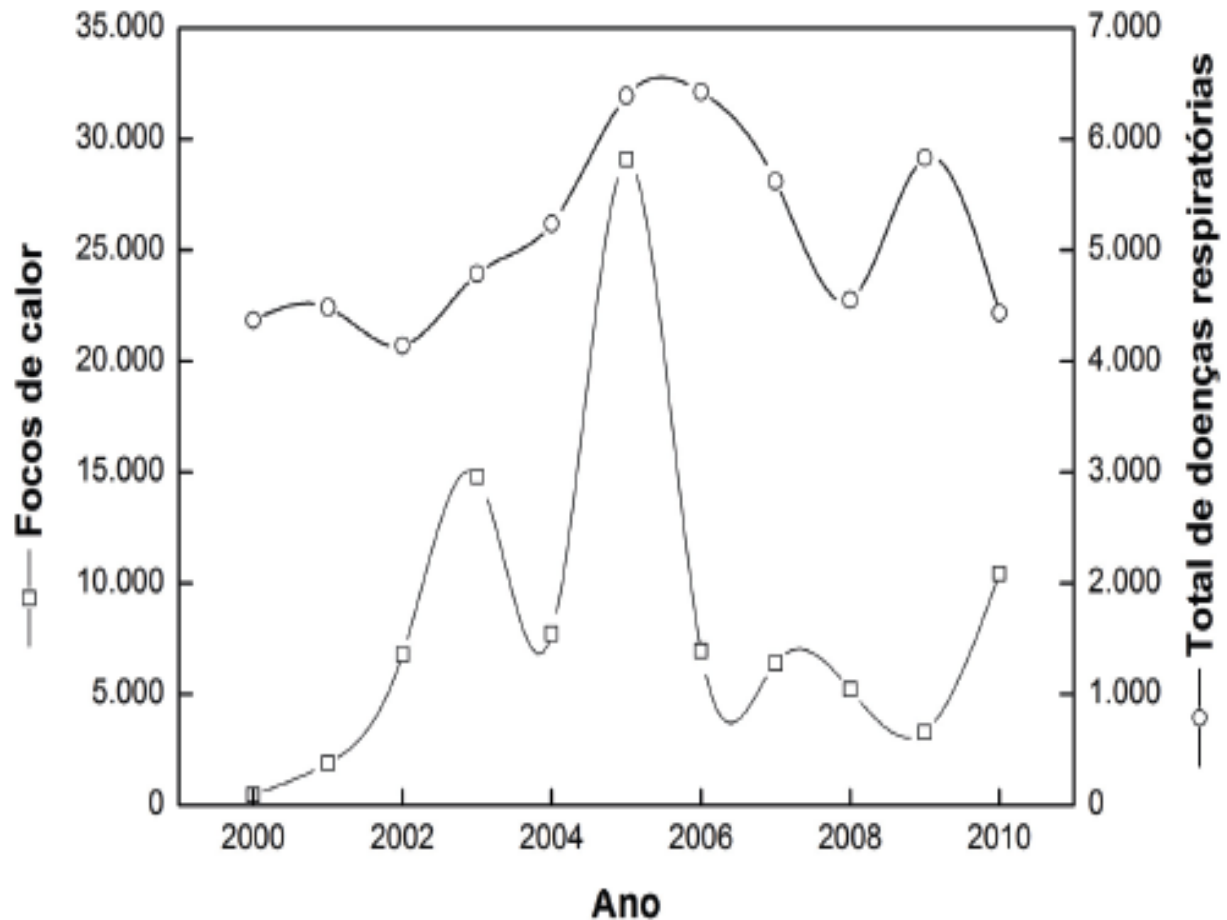


Figura 16. Relação entre focos de calor e doenças respiratórias registradas no período de 2001 a 2010 no Estado do Acre.

A fumaça decorrente da queima de biomassa em ambientes abertos também produz efeitos adversos indiretos sobre a saúde, como a redução da fotossíntese, que diminui as culturas agrícolas, ou o bloqueio dos raios ultravioletas A e B, que aumenta os microrganismos patogênicos no ar e na água, além das larvas de mosquitos transmissores de doenças (ARBEX et al., 2004).

As crescentes evidências da relação entre mudanças climáticas e saúde humana de certa forma explicam como aquelas são sentidas pela humanidade, oferecendo um novo espaço político a ser considerado nas negociações relacionadas a essas mudanças.

⁶Dados extraídos do banco de dados da Secretaria Estadual de Saúde – Sesacre, Rio Branco AC, em 2011.

5.2.2. Dengue e Malária

O aquecimento global do planeta tem gerado preocupação sobre a possível expansão da área atual de incidência de algumas doenças transmitidas por insetos (TAUIL, 2002), como dengue e malária.

Segundo o relatório do IPCC (2007), a possível expansão das áreas de transmissão de doenças relacionadas a vetores e o aumento dos riscos de incidência de doenças de veiculação hídrica devem-se ao fato de que o ciclo de vida dos vetores, assim como dos reservatórios e hospedeiros que participam da cadeia de transmissão de doenças, está relacionado à dinâmica ambiental dos ecossistemas onde eles vivem.

A dengue é considerada a principal doença reemergente nos países tropicais e subtropicais. A malária continua sendo um dos maiores problemas de saúde pública na África, ao sul do Deserto do Saara, no sudeste asiático e nos países amazônicos da América do Sul, como o Brasil.

No Acre, dentre os anos de 2001 e 2010, segundo dados da Secretaria Estadual de Saúde (Tabela 8), foram registrados 2.206 casos de dengue (hemorrágica e comum) e 13.270 de malária. Esses números mostram a gravidade da situação. No ano de 2011 o governo do Acre implantou a campanha Guerra contra a Dengue, que ocorreu de forma ostensiva e integrada em várias frentes de trabalho, como a operação limpeza, que contou com 104 equipamentos e mais de mil profissionais envolvidos. Em dois meses foram recolhidas 8.557 toneladas de lixo e entulhos nos bairros onde a ocorrência de casos foi maior, além da distribuição e instalação de 36 mil tampas de caixa-d'água.

Tabela 8. Casos registrados de dengue e malária no Estado do Acre entre os anos 2001 e 2010.

Ano	Dengue	Malária
2001	193	590
2002	32	632
2003	66	1.083
2004	139	2.609
2005	107	2.748
2006	61	2.590
2007	48	981
2008	118	600
2009	671	681
2010	771	756
Total	2.206	13.270

Apesar de ser considerado um estado endêmico da malária por estar localizado na região Amazônica, o Acre possui apenas algumas áreas onde o número de ocorrência da doença é mais alto em comparação às demais regiões do estado (Figura 17), o que demanda uma maior concentração de cuidados e orientações às populações que vivem nessas localidades de ocorrência.

Uma vez detectada a dificuldade de correlacionar a incidência das doenças infecciosas, como dengue e malária, com dados de temperatura, desmatamento e precipitação, fazem-se necessários estudos locais mais detalhados para verificar o impacto de eventos climáticos na dinâmica das doenças infecciosas registradas no Estado do Acre.

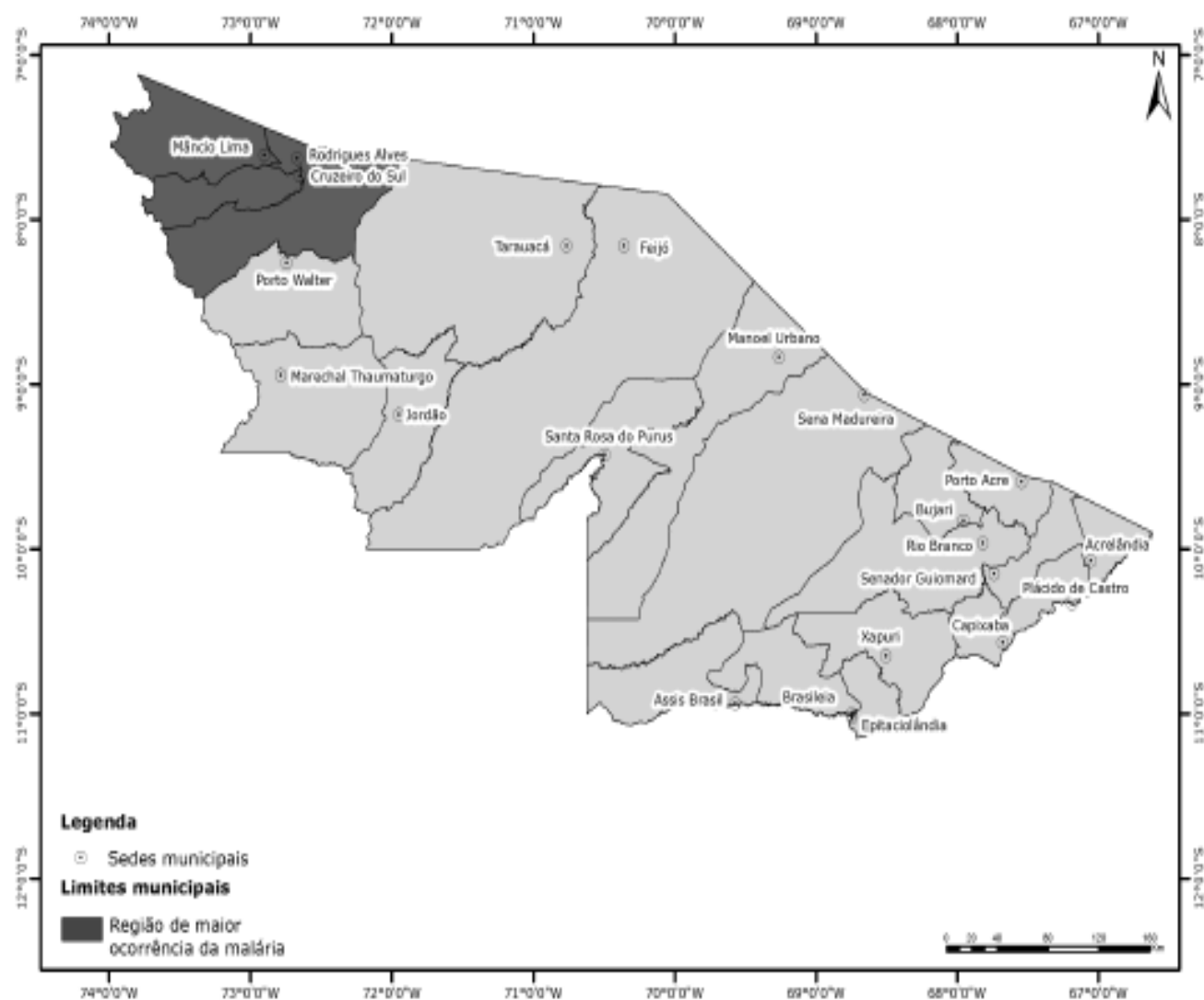


Figura 17. Região de maior ocorrência da malária no Acre.

Fonte: UCGBGO (2012)⁴

⁴Dados extraídos em 2012 da Unidade Central de Geoprocessamento do Acre – UCGBGO.

5.3. Eventos extremos na agricultura em escala histórica: nível dos rios e aumento do período de seca

Nesse tópico pretende-se demonstrar os prejuízos causados, sobretudo na agricultura, nos últimos anos em decorrência das oscilações nas vazões e cheias no estado, mais precisamente na Bacia do Rio Acre, cujo impacto tem se intensificado na última década, juntamente com o aumento dos eventos climáticos extremos.

O Rio Acre é a principal fonte de drenagem da porção leste do estado, principalmente o Município de Rio Branco (onde vive a maior parte da população acreana). Seu regime hidrológico é caracterizado por uma sazonalidade bem definida, com períodos anuais de cheias concentrados nos meses de dezembro a abril. Nos demais meses do ano, deflúvios são muito inferiores (DUARTE, 2011).

De acordo com Duarte (2006), ao se analisar a série histórica de vazões máximas anuais, constata-se que as cheias de grandes magnitudes aconteceram em 1974, 1978, 1988 e 1997. Os maiores picos, entretanto, parecem ocorrer nos anos mais recentes, pois as cheias apresentam tendência de crescimento.

Mesmo em épocas de vazante, em que o nível do rio na parte mais profunda da seção de controle chega a ser muito raso, entre 0,50 m e 75 cm a sua largura não é inferior a 60 m. Em épocas de cheia, a maior largura atinge em torno de 200 m quando o nível alcança perto de 13 m. Antes disso, começa a penetração das águas nas planícies de inundação, bairros pobres da cidade (DUARTE, 2011).

Esses fenômenos de seca e cheia dos rios influenciam diretamente a população das cidades, pois os problemas com moradia, doenças e perda de produção se tornam cada vez mais acentuados.

Com o aumento das vazantes, ocorre um movimento descendente das precipitações, e os danos à sociedade são ocasionados pela diminuição significativa de água nos leitos dos rios, a ausência de chuva e o desconforto térmico, que influencia indiretamente a produção agrícola e animal, pois os pastos secam, lavouras e pomares não produzem por falta de água, aumentando o preço dos produtos da cesta básica (DUARTE, 2006).

Em 2006 a produção da agricultura no Estado do Acre atingiu uma área em torno de 2 mil hectares (IBGE, 2006). Ocorreu um decréscimo nessa área, sobretudo na capital do estado (Rio Branco), em decorrência da cheia do Rio Acre que nesse ano foi bastante intensa.

Como resultado, o município de Rio Branco viveu um cenário bastante desfavorável, inclusive nas propriedades rurais, onde houve uma perda quase total na produção de frutíferas (banana, abacaxi), mandioca e hortaliças (Tabela 9) (DUARTE, 2006).

Tabela 9. Perda de produtividade de culturas no Município de Rio Branco.

Produto	Quant./ unidade ¹
Floresta	11 (ha)
Frutíferas	49.754 (pés e mudas)
Horticultura	1,75 (ha)
Mandioca	89.000 (covas)
Grãos	1.500 (kg)

¹Dados referentes ao relatório de anos agrícolas, emitido pela Safra no ano de 2006 (RIO BRANCO, 2006), que representa a perda de produtividade nos diversos produtos.

As culturas respondem positivamente à elevação do CO₂, verificando-se aumento de produtividade. Essa resposta varia de espécie para espécie, estado fenológico e gestão da cultura, em particular em relação à água e ao azoto. Em termos médios, os aumentos de produtividade para concentrações de CO₂ de 550 ppm estimam-se em 10% a 20% para culturas C3 e 0% a 10% para C4. No caso de espécies florestais, a produtividade poderá aumentar 15% a 30% (BRAGA, 2009).

Assim, as alterações na temperatura e precipitação vão limitar aquele efeito positivo do CO₂. Por exemplo, temperaturas elevadas durante a floração podem reduzir os efeitos do CO₂ pela redução do número de grãos, no caso dos cereais. Temperaturas mais elevadas podem ainda reduzir os efeitos do CO₂ indiretamente, pelo aumento das necessidades de água ou pelo encurtamento do período de enchimento dos grãos (BRAGA, 2009).

Dentre essas e outras mudanças apresentadas, é necessário definir soluções de produção que diminuam os impactos ao meio ambiente, decorrentes das necessidades por demanda de alimento, aliada ao crescimento populacional, com o objetivo de construir uma economia sustentável estável, minimizando a agressão dos gases do efeito estufa para o equilíbrio dos fatores que causam as mudanças climáticas.

6. Integração das questões sobre mudança do clima no planejamento de médio e longo prazos

6.1. Arranjos institucionais e jurídicos relevantes para a elaboração do inventário em bases permanentes – marco jurídico

A maior parte das legislações ambientais brasileiras tem natureza repressiva, privilegiando o comando e controle em vez de regular atividades e incentivos positivos para produção sustentável e valorização do meio ambiente (ALTMANN, 2008). Ainda assim, nosso ordenamento jurídico é reconhecidamente avançado no que se refere à proteção e regulação da conservação e usos dos recursos naturais.

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, veio consagrar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como um bem de uso comum do povo e da Constituição do Estado do Acre que também incorpora o tema ambiental; a política nacional de meio ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/81, já se apresentava na vanguarda no que tange à promoção do uso adequado dos recursos naturais, especialmente tratando-se da institucionalização de instrumentos inovadores de gestão ambiental.

Em seu art. 4º, inciso VII, a Lei nº 6.938/81 estabelece que o usuário de recursos ambientais com fins econômicos deve pagar pela sua utilização. Dessa forma, os custos serão direcionados apenas àqueles que utilizam recursos naturais com finalidade econômica, isentando, assim, o poder público e a sociedade em geral de ônus, quando o ônus é privatizado. Ressalta-se que a exigência de um pagamento não é uma sanção, mas sim a valorização do bem jurídico, que pertence a todos os cidadãos, partindo da premissa de que os produtos devem refletir economicamente os custos ambientais, no que se convencionou chamar de princípio do poluidor pagador ou usuário pagador.

No que se refere ao meio ambiente e seus recursos naturais como um bem a ser valorado, preservado, conservado e utilizado de forma sustentável, o princípio do poluidor pagador vem se desdobrando no princípio do provedor-recebedor, em uma visão mais positiva, que busca fugir das limitações dos sistemas de comando e controle. O projeto de lei que busca instituir a política nacional dos serviços ambientais e o programa federal de pagamento por serviços ambientais vêm consagrar esse princípio como fundamento principal para o pagamento por serviços ambientais.

Nesse projeto de lei, estabeleceu-se ainda a previsão do pagamento por serviços ambientais como uma retribuição, monetária ou não, às atividades humanas de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas que geram serviços ambientais. Outros dois conceitos importantes são estabelecidos: a) pagador de serviços ambientais – aquele que provê o pagamento dos serviços ambientais; b) receptor do pagamento pelos serviços ambientais – aquele que restabelece, recupera, mantém ou melhora os ecossistemas podendo perceber o pagamento por serviços ambientais.

A Amazônia Brasileira apresenta um grande potencial de oferta de serviços ambientais relacionados à biodiversidade e retenção de carbono em florestas. O valor desses serviços providos pela floresta é consideravelmente alto, tendo em vista os grandes riscos ambientais associados à sua perda. Por exemplo, a Floresta Amazônica contém em quantidade de carbono armazenada o equivalente a uma década e meia de emissões antropogênicas globais e, portanto, apresenta um papel fundamental na regularização do clima global (WUNDER et al., 2008).

No caso do Acre, há décadas o estado se apresenta como pioneiro na formulação e execução de políticas públicas socioambientais. Desde a década de 1970 – quando a introdução de nova forma de uso da terra e a intensificação da agricultura e da pecuária gerou um forte processo de reação dos grupos sociais existentes nas florestas acrianas – buscou-se construir alternativas viáveis para o que se convencionou a chamar, posteriormente, como desenvolvimento sustentável (ACRE, 2010a).

Assim, ao longo desses anos, o Acre criou importantes políticas públicas socioambientais legalmente constituídas. No que se refere à valorização da floresta em pé e, em certo grau, de alguma relação ao pagamento por serviços ambientais, destaca-se a Lei Chico Mendes (nº 1.277, de 3 de janeiro de 1999), e suas modificações, que já estabelecia o pagamento por serviços ambientais aos extrativistas, por meio de subsídio no valor da borracha e produtos florestais extrativistas.

A Lei Estadual nº 1.426, de 27 de dezembro de 2001, que trata da preservação e conservação das florestas do estado, instituiu o sistema estadual de áreas naturais protegidas, criou o Conselho Florestal Estadual e o Fundo Estadual de Florestas, e também menciona a possibilidade de se utilizar o Fundo Florestal para pagamento por serviços ambientais.

A institucionalização do ZEE-AC, fase II, pela Lei nº 1.904, de 5 de junho de 2007, permitiu a implementação da política de valorização do ativo ambiental florestal e a instituição de um programa de regularização do passivo florestal, por meio do Decreto Estadual nº 3.416, de 12 de setembro de 2008 (ACRE, 2009a).

A criação do Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre, pela Lei Estadual nº 2.025, de 20 de outubro de 2008, também permitiu a instituição de um bônus, ou seja, um recurso financeiro como pagamento anual por serviços ambientais e incentivo para a adoção de práticas produtivas sustentáveis, sendo um dos passos para sistemas futuros mais sofisticados de PSA.

Considerando esse arcabouço jurídico, a estrutura organizacional, o amadurecimento político-social e a mudança no paradigma de desenvolvimento que agora privilegia e valoriza a floresta em pé, criou-se um ambiente favorável para se implantar uma política sólida e estruturada relacionada aos pagamentos por serviços ambientais.

Nesse contexto foi instituído, por meio da Lei nº 2.308/2010, o sistema de incentivos a serviços ambientais do Acre (Sisa), um conjunto de princípios, diretrizes, instituições e instrumentos capazes de proporcionar uma adequada estrutura para o desenvolvimento de um inovador setor econômico do século XXI: a valorização econômica da preservação do meio ambiente por meio do incentivo a serviços ecossistêmicos. O Sisa é comentado em detalhe no item 6.5.

6.2. Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar e Plano de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores/Acre

O Brasil, por meio da Resolução nº 05/1989, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), instituiu o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (Pronar), como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde, bem-estar das populações e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do País de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica. A Resolução nº 03/1990 do Conama define poluente atmosférico e estabelece padrões primários e secundários de qualidade de ar.

São instrumentos do Pronar: limites máximos de emissões; padrões de qualidade do ar; Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), criado pela Resolução nº 018/86 do Conama; Programa Nacional de Controle da Poluição

Industrial (Pronacop); Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar; Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar e Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar.

6.2.1. O Pronar e os desafios na Amazônia Brasileira

O Brasil possui uma posição de destaque no cenário mundial quanto às mudanças ambientais globais. Primeiro, por suas dimensões territoriais e demográficas, que o situam entre as dez maiores nações do planeta. Segundo, pela presença da imensa massa contínua de floresta pluvial, em grande parte ainda intocada, o que o coloca em posição de destaque quanto à sua participação nos remanescentes de cobertura natural do planeta. Terceiro, pela extrema desigualdade na distribuição social e territorial de renda, que reduz as alternativas de ascensão social e contribui para a grande mobilidade espacial de sua população, o que é um dos fatores principais para explicar a velocidade e extensão das mudanças na cobertura e uso da terra.

Nas últimas décadas o governo federal demonstrou preocupações com o monitoramento e redução dos desmatamentos e das queimadas na Amazônia Legal, investiu e implantou vários programas, com destaque para o sistema de vigilância da Amazônia (Sivam) e o Programa Amazônia Sustentável (PAS).

O crescimento significativo da frota veicular nos ecossistemas urbanos na Amazônia Brasileira, as políticas de desenvolvimento do País, atraindo recentemente para a região novos distritos industriais e zonas de processamentos de exportações (ZPEs), demandam novos desafios para os estados e para o fortalecimento dos seus Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar, incluindo capacitação de técnicos e a obtenção de recursos para implantação ou fortalecimento das redes estaduais de monitoramento da qualidade do ar e a elaboração dos inventários estaduais das fontes poluidoras do ar.

O Estado do Acre, no ano de 2011, avançou nas políticas públicas para o monitoramento da qualidade do ar, apresentando o seu Programa de Controle da Poluição Veicular (PCPV) que apontou para a necessidade de fortalecimento da rede estadual de monitoramento da qualidade do ar, nos próximos 2 anos. Os desafios para implantação do PCPV, no Estado do Acre, ainda são inúmeros e estão interdependentes à modernização e extensão do monitoramento da qualidade do ar.

6.3. Sistema Estadual de Unidades de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criado por meio da Lei nº 9.985/2000, estabeleceu o seguinte ordenamento de áreas de maior sensibilidade ambiental e devidos cuidados para com a sua utilização:

- Unidades de proteção integral: cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. São elas: estações ecológicas, reservas biológicas, parques nacionais, monumentos naturais e refúgios de vida silvestre.
- Unidades de uso sustentável: cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. São elas: áreas de proteção ambiental (APAs), áreas de relevante interesse ecológico (ARIES), florestas nacionais, reservas extrativistas, reservas de fauna, reservas de desenvolvimento sustentável (RDSs) e reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs).
- O sistema estadual de áreas naturais protegidas (Seanp) foi criado pela Lei Estadual nº 1.426, de 27 de dezembro de 2001, e tem como objetivos principais:
 - Manter as mostras ecológica e geneticamente representativas e viáveis dos ecossistemas naturais do estado e da biodiversidade.
 - Proteger as paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica.
 - Preservar o funcionamento dos processos ecológicos naturais, garantindo a manutenção dos serviços ambientais.

- Promover o aproveitamento dos recursos naturais renováveis e o ecoturismo nas unidades de conservação de uso sustentável.
- Contribuir para a pesquisa científica, assim como para a educação, cultura, esporte e recreação do cidadão.
- Coordenar o funcionamento das unidades de conservação (UCs) e estabelecer diretrizes para o monitoramento da utilização dos recursos naturais nessas áreas.

O Acre possui hoje 45,6% de seu território em áreas protegidas, sendo 9,5% representados por UCs de proteção integral; 14,5% são terras indígenas e 21,6% compreendem UCs de uso sustentável (reservas extrativistas, florestas nacionais e estaduais) (Figura 18).

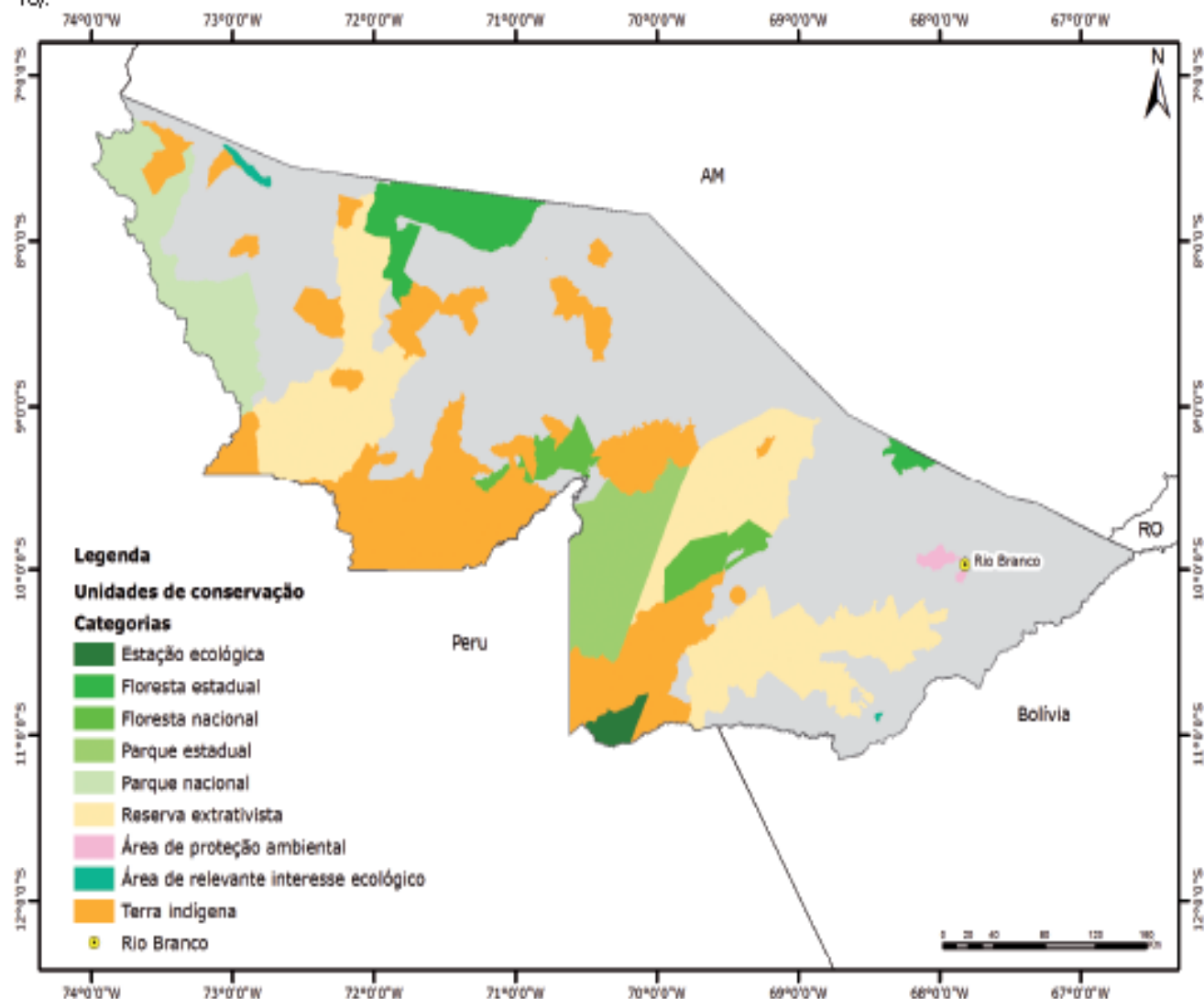


Figura 18. Mapa das unidades de conservação e terras indígenas do Acre.

Fonte: Acre (2010a)

O Seanp representa uma inovação para a gestão de unidades de conservação no Acre e tem como grandes diretrizes para os próximos anos a reformulação da Lei Estadual nº 1.426/2001, de forma a contemplar as áreas de reserva legal e de proteção permanente, além de definir as diretrizes para gestão das terras indígenas; implantar a primeira fase do sistema de gestão do Seanp, que consiste no cadastro único ambiental das áreas naturais protegidas do Estado do Acre; fortalecer a gestão do Parque

Estadual do Chandless; estabelecer a gestão compartilhada do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), das unidades de conservação federais de proteção integral e fortalecer a gestão das unidades de conservação.

Dessa forma, considerando todo o contexto exposto, o maior desafio é viabilizar a gestão do Seanp, como forma de garantir a conservação e uso sustentável da biodiversidade em áreas naturais protegidas.

6.4. Plano Estadual de Prevenção e Controle do Desmatamento no Acre

A elaboração do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento do Acre (PPCD/AC) resultou da parceria firmada entre o governo do Estado do Acre e o governo federal, com apoio da embaixada da Noruega, por meio do Ministério do Meio Ambiente (MMA/SECEX/DPCD). Seu objetivo é garantir reduções expressivas, consistentes e duradouras nas taxas de desmatamento do Estado do Acre, assumindo uma meta voluntária de redução em 80%, o equivalente a 3.649 km² de desmatamento evitado até o ano de 2020 e das emissões de gases de efeito estufa em aproximadamente 165 milhões de toneladas de CO₂ equivalentes.

Essa estratégia de integração e de gestão está alicerçada no Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, por meio do Plano de Valorização do Ativo Ambiental Florestal e Plano de Recuperação de Áreas Alteradas.

O desenho e a implementação do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento do Acre, que é a base do Programa de Redução de Emissões do estado, está apoiado nas seguintes diretrizes:

- Integração do PPCD/AC aos planos federais de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAM), Plano Amazônia Sustentável (PAS) e Plano Nacional sobre Mudança do Clima e a política de valorização do ativo ambiental florestal em nível estadual.
- Articulação interinstitucional por meio de uma estrutura de governança que promova transparência, intercâmbio de informação e cooperação, envolvendo parcerias entre as três esferas de governo (federal, estadual e municipal), organizações da sociedade civil e o setor privado, como forma de estabelecer a gestão compartilhada.
- Estimulo à participação ampla e ativa dos diferentes grupos da sociedade, na gestão das políticas relacionadas à prevenção e controle do desmatamento, e à viabilização de alternativas sustentáveis, qualificando sua implantação com transparência, controle social e apropriação política.
- Estabelecimento de metas mensuráveis e procedimentos de avaliação de desempenho, acordados em estreita articulação com o governo federal, governos municipais e os grupos de atuação na área rural.
- Efetivação de um sistema de monitoramento que atenda às características específicas da dinâmica do desmatamento no estado e que permita a análise permanente da eficiência e eficácia de seus instrumentos, no intuito de garantir um processo permanente de aprendizagem e aperfeiçoamento.
- Integração de instrumentos de monitoramento e controle com incentivos a práticas sustentáveis e medidas de ordenamento territorial e fundiário, sob uma ótica de gestão territorial integrada.
- Consolidação e verticalização de instrumentos de ordenamento territorial, priorizando a regularização fundiária e a consolidação do sistema de áreas naturais protegidas (Seanp), de modo a se reduzir o livre acesso aos recursos naturais e seu uso predatório.
- Priorização de áreas críticas de ocorrência do desmatamento para implementação de experiências piloto de prevenção e controle.
- Valorização e uso sustentável da floresta como alicerce de um novo modelo de desenvolvimento, objetivando a qualidade de vida de populações locais com redução de desigualdades sociais, competitividade econômica e sustentabilidade ambiental.
- Melhoria da utilização de áreas já desmatadas por meio de incentivos para práticas com bases sustentáveis,

contemplando inovações tecnológicas, como o manejo de pastagens, sistemas agroflorestais, mecanização, agricultura em bases agroecológicas e a recuperação de áreas degradadas, como forma de aumentar a produtividade e diminuir pressões sobre florestas remanescentes.

- Remuneração por serviços ambientais para manutenção de reservas florestais e da qualidade dos recursos hídricos, garantindo o compartilhamento entre sociedade e populações rurais dos custos e benefícios de manutenção de serviços ambientais associados à conservação da floresta.
- Para alcançar seus objetivos e metas, propõe-se uma estrutura programática para o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento do Acre (PPCD/AQ) com base no pacto de valorização das florestas, na consolidação do Zoneamento Ecológico-Econômico e da política de valorização do ativo ambiental florestal, com seus programas e projetos.
- O PPCD/AQ abrange programas, projetos e ações organizados em três eixos: ordenamento territorial e fundiário; cadeias produtivas agroflorestais e práticas sustentáveis; monitoramento, controle e fiscalização. Também é contemplado um conjunto de ações estruturantes, a ser permeado e implementado junto às ações previstas nos eixos do plano estadual. Cada eixo do PPCD é composto de programas e projetos, geralmente em andamento ou planejados majoritariamente por instituições do governo do estado e algumas autarquias federais, que por sua vez são detalhados em ações, às quais estão associadas metas específicas.
- O eixo ordenamento territorial e fundiário se propõe a atingir os seguintes objetivos específicos:
- Implementar o ZEE com foco na consolidação de sistemas de produção sustentável na zona 1, no ordenamento territorial de áreas prioritárias, bem como na ampliação da área com terras protegidas (zona 3), na promoção da gestão eficiente de unidades de conservação (zona 2), como forma de ordenar e definir a área desmatada e promover a conservação da sociobiodiversidade.
- Consolidar uma base de dados geoespacializados sobre os recursos sociais, econômicos e ambientais associados às com unidades rurais do estado, em diferentes escalas de gestão territorial.
- Implementar projeto piloto de cadastramento ambiental georreferenciado de imóveis rurais em áreas estratégicas, com compartilhamento de informações com outras bases de dados e diagnóstico ambiental, possibilitando definir estratégias para regularização dos passivos ambientais e manutenção dos ativos.
- Desenvolver as ações prioritárias na área do asfaltamento da BR 364 (ZAP BR), visando garantir a presença do estado na região, promover o ordenamento territorial, de forma que inviabilize práticas de grilagem de terras e conseqüentemente incremento nas taxas de desmatamento.
- Fortalecer a gestão das unidades de conservação (UCs) e demais áreas naturais protegidas no estado (zona 2); promover a criação de novas unidades de conservação (zona 3), possibilitando assim uso, manejo, conservação e ordenamento eficiente do território.
- Realizar a regularização fundiária do território, garantindo a integração das informações do sistema estadual de terras (Sitacré) ao sistema estadual de informações ambientais (Seiam) e sistema nacional de cadastro rural (SNCR).
- Construir um banco de dados atualizado e georreferenciado sobre os recursos hídricos do estado, permitindo o planejamento e uso adequado desse recurso, como estratégia para conservação dos mananciais e remanescentes florestais.
- O eixo cadeias produtivas agroflorestais e práticas sustentáveis se propõe a atingir os seguintes objetivos específicos:
- Fomentar a formação de florestas de produção como alternativa de investimento para os produtores rurais, bem

como para garantir a sustentabilidade das áreas desflorestadas e o suprimento de matéria-prima.

- Implantar e consolidar o parque industrial do estado, com foco em indústrias de base florestal, assim como a infraestrutura de produção associada ao setor agropecuário e extrativista.
- Habilitar florestas comunitárias em regime de manejo florestal de uso múltiplo, possibilitando a exploração sustentável dos recursos florestais, geração de renda para as comunidades e conservação dos remanescentes florestais.
- Garantir viabilidade econômica ao manejo sustentável de recursos florestais e a expansão das áreas sob manejo, de modo a suprir a demanda por produtos e subprodutos florestais de forma sustentável.
- Fortalecer a gestão, infraestrutura e exploração sustentável das florestas públicas em regime de manejo com processo de certificação florestal.
- Fomentar a modernização da produção agroindustrial, como forma de consolidar o uso de áreas abertas, intensificando sua produtividade para evitar a abertura de novas frentes de desmatamento.
- Recuperar e reincorporar áreas alteradas, subutilizadas e/ou degradadas ao processo produtivo, como forma de incrementar a produtividade dos estabelecimentos rurais e evitar o desmatamento de novas áreas de floresta.
- Implementar um programa de certificação de propriedades rurais sustentáveis, com foco nas unidades produtivas familiares, oportunizando sua inclusão social e econômica, bem como a garantia do uso sustentável dos recursos naturais e a gestão adequada do território.
- Consolidar e ampliar a rede estadual de assistência técnica e extensão agroflorestal e indígena (rede de Ater).
- Estabelecer canais de garantia de compra da produção familiar e a bastecimento de instituições beneficentes, visando estabelecer canais de escoamento e proporcionar oportunidades aos produtores rurais.
- Desenvolver atividades e ações que proporcionem alternativas de produção sustentável junto às comunidades residentes no entorno da ZAP BR, com o objetivo de evitar a abertura de novas frentes de desmatamento.
- Proporcionar o desenvolvimento da cadeia produtiva dos produtos florestais não madeireiros, visando à valorização dos recursos florestais em detrimento da conversão dessas áreas para instalação de outras atividades econômicas.
- Garantir condições adequadas de escoamento e armazenamento da produção agroflorestal das cadeias produtivas sustentáveis.
- Viabilizar financiamento e incentivos econômicos para a promoção de projetos e empreendimentos sustentáveis nas áreas florestal (manejo e reflorestamento), agroflorestal, agroecológica, agropecuária, de recuperação de áreas degradadas e de pagamento por serviços ambientais.
- Elaborar e implantar o Programa Estadual de Pagamentos e Incentivos aos Serviços Ambientais.
- O eixo monitoramento, controle e fiscalização se propõe a atingir os seguintes objetivos específicos:
 - Ampliar o número de propriedades submetidas ao licenciamento ambiental e com passivos florestais regularizados.
 - Formar uma base única de dados e informações associadas ao monitoramento da dinâmica do desmatamento, ao licenciamento ambiental de propriedades rurais, desmatamento e manejo florestal, e às atividades de fiscalização.
 - Aprimorar instrumentos de monitoramento, licenciamento e fiscalização do desmatamento, queimadas e exploração madeireira ilegal, a partir do desenvolvimento de módulos operacionais do sistema estadual de informações ambientais (Seiam).
- Criar e operacionalizar o núcleo estratégico de combate ao desmatamento, para integrar e coordenar as ações

da Sema, Imac, Ibama no monitoramento e controle ambiental, e para envolver outras instituições parceiras, como o Incra, PRF, Polícia Federal, Pelotão Florestal, Exército Brasileiro, SEF, Iteracre e Idaf.

- Desenvolver um sistema integrado de denúncias ambientais dirigidas ao Imac e Ibama.
- Fortalecer e aprimorar o sistema estadual de geoprocessamento e sensoriamento remoto a cargo da Unidade Central de Geoprocessamento (Uoageo).
- Realizar ações integradas de monitoramento e fiscalização, por meio de operações de campo, sobrevoos, uso de imagens de satélite de alta resolução espacial e análise dos bancos de dados associados ao licenciamento ambiental.
- Fortalecer a comissão estadual de gestão de riscos ambientais, buscando a proposição e avaliação de estratégias integradas voltadas para a prevenção, controle e mitigação de impactos decorrentes de incêndios florestais, secas, desmatamentos, enchentes e acidentes com produtos químicos perigosos.
- Realizar o licenciamento ambiental dos projetos de assentamento de reforma agrária a partir da cooperação e apoio técnico entre o Incra e o governo do Estado do Acre, por meio da Sema, Imac, Iteracre, SEF e Seaprof e a efetiva execução dos Planos de Desenvolvimento dos Assentamentos.

Assim, o PPCD/AC integra planos, programas e ações estratégicas do governo do Estado do Acre, com os esforços e estratégias das esferas municipal e federal de governo, visando ao fortalecimento dos instrumentos de prevenção e controle do desmatamento e da degradação florestal. Busca-se consolidar a gestão ambiental compartilhada para superar os diferentes fatores e vetores que contribuem para fomentar o desmatamento, e assim, promover o desenvolvimento sustentável no Estado do Acre.

O plano também reflete as demandas e perspectivas do setor privado e da sociedade civil que participaram da sua elaboração, por meio de oficinas de consulta, nas quais foram discutidos os objetivos, diretrizes, contextualização, conteúdo programático e arranjo de governança previsto para sua implementação e acompanhamento. Esse processo de consulta culminou com a submissão desse plano à apreciação e discussão dos três conselhos deliberativos do Estado do Acre: Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (Cemact), Conselho Florestal Estadual (CFE) e Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural e Florestal Sustentável (CDRFS), sendo posteriormente aprovado por seus conselheiros em reunião extraordinária conjunta, realizada em Rio Branco, em julho de 2009.

O PPCD/AC reafirma o compromisso do governo do estado em definir e fazer cumprir metas de redução das taxas de supressão da cobertura florestal do Acre, em consonância com as aspirações brasileiras de eliminação dos desmatamentos ilegais na Amazônia, e de acordo com as metas de redução nas emissões de gases do efeito estufa causadas pelos desmatamentos pactuadas no âmbito do Plano Nacional sobre Mudanças Climáticas.

6.5. Sistema estadual de incentivos a serviços ambientais

Visando estabelecer uma base para que os mecanismos de pagamentos por serviços ambientais fossem inseridos de maneira sólida e transparente, o governo do Acre instituiu a política de valorização do ativo ambiental. Lançada em setembro de 2008, essa política vem sendo implementada por meio de estratégia conjunta, envolvendo secretarias e autarquias que o compõem, prefeituras municipais e o movimento social organizado.

É importante ressaltar que a solução para os problemas socioambientais enfrentados na região Amazônica exige um conjunto amplo e complexo de ações estatais, privadas e da sociedade como um todo. Uma solução que envolve a criação de um novo padrão de desenvolvimento, com o estabelecimento de políticas públicas adequadas, a implantação de novas formas de produção, o investimento em novos produtos e serviços, bem como na ampliação da educação e da capacitação na área, com

participação efetiva na formulação e execução dos programas.

Nesse contexto, destaca-se a Lei Estadual nº 2.308/2010, que cria o sistema estadual de incentivos a serviços ambientais (Sisa) e foi fruto de um intenso processo participativo durante os anos de 2009 e 2010 (que incluiu uma consulta pública de 9 meses), tendo incorporado, no seu art. 2º, princípios de proteção dos direitos dos povos indígenas, populações tradicionais e extrativistas, bem como de transparência, de participação social e de distribuição equitativa dos benefícios gerados.

O processo participativo, da qual a lei é resultante, gerou 357 recomendações (da sociedade local, instituições nacionais e internacionais), tendo como principais preocupações os riscos que os mecanismos de REDD, como foram pensados originalmente, podem trazer para populações vulneráveis no Estado do Acre. A principal mensagem foi que o Acre não só precisa de REDD, mas deve avançar nas políticas de estado para a promoção de todos os serviços ambientais por meio de atividades produtivas sustentáveis.

Com essas recomendações foi preparada a minuta de lei que não criou um Programa REDD, mas um sistema estadual de incentivos a serviços ambientais com programas para cada serviço ambiental (recursos hídricos, beleza cênica, regulação do clima, conservação do solos, dentre outros). Representa, portanto, uma política estatal mais abrangente que integra o setor ambiental com o setor produtivo, como recomendado pelas consultas, incluindo a base cultural como eixo de integração e valoração.

A minuta da lei, também submetida à consulta em reuniões setoriais e com os três conselhos deliberativos (meio ambiente, florestal e desenvolvimento rural) do estado, foi aprovada. Portanto, é uma lei que expressa todos os anseios dos setores da sociedade diretamente e indiretamente impactados por ela, o que possibilitou a sua aprovação na Assembleia Legislativa por maioria absoluta.

O sistema atende a princípios ambientais internacionais sobre o tema, bem como aqueles constantes na Constituição da República Federativa do Brasil. A questão dos incentivos a serviços ambientais, aliás, faz parte do objeto jurídico protegido pelo art. 225 da Constituição Federal, tanto assim que vem sendo debatido no âmbito do Congresso Nacional por meio de projeto de lei que busca construir diretrizes e instrumentos de suporte para um sistema nacional.

Nesse contexto, o Acre exerceu, enquanto não se edita uma norma federal, seu poder de legislar concorrentemente sobre questões ambientais, conforme assegura o art. 24 da Constituição Federal, que em seu § 3º garante que "os estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades" (BRASIL, 2012, p. 10), ressaltando em seu inciso VI que compete ao Estado legislar concorrentemente sobre "florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição" (BRASIL, 2012, p. 10). Por outro lado, o novo código florestal, aprovado recentemente pelo Congresso, sem sanção ainda da Presidência da República Federativa do Brasil, prevê a possibilidade dos estados criarem seus sistemas de incentivo a serviços ambientais, o que complementa a viabilidade jurídica do sistema estadual.

Aliás, é importante ressaltar que a lei do Sisa não pactua com a mercantilização da vida ou a privatização da natureza, bem como com a irresponsabilidade de compensar emissões com o compromisso da redução doméstica. No seu art. 2º, estabelece dentre os princípios as

responsabilidades comuns, porém diferenciadas, entre os diferentes entes públicos e privados, na medida de suas respectivas capacidades, quanto a atividades de estabilização da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera (ACRE, 2010a, p. 1).

A afirmação anterior fica evidenciada pela previsão legal do princípio do

fortalecimento da identidade e respeito à diversidade cultural, com o reconhecimento do papel das populações extrativistas e tradicionais, povos indígenas e agricultores na conservação, preservação, uso sustentável e recuperação dos recursos naturais, em especial a floresta (ACRE, 2010a, p. 1).

Também confirma tais fundamentos a previsão do art. 4º da supramencionada lei, que assim estabelece:

São provedores de serviços ambientais aqueles que promovam ações legítimas de preservação, conservação, recuperação e uso sustentável de recursos naturais, adequadas e convergentes com as diretrizes desta lei, com o ZEE/AC, com a política estadual de valorização do ativo ambiental florestal e com o PPCD/AC (ACRE, 2010a, p. 2)..

Esses são elementos, aliás, que demonstram e comprovam o acatamento das demandas oriundas das consultas públicas, ou seja, a busca da promoção de uma produção (ou estratégia de conservação dos recursos naturais e da cultura, no caso dos indígenas), com melhor qualidade e sustentabilidade e uma ampla inclusão social.

É objetivo do Sisa, portanto, dar garantias de territórios, fortalecendo a cultura, gerando renda, com a população estabelecida nos seus locais protegendo a floresta por meio de atividades produtivas sustentáveis e/ou realizando ações eficientes de conservação e proteção das florestas.

O governo e a sociedade acreana, portanto, anteciparam-se em alguns anos, com as mesmas preocupações de vários grupos no mundo, sobre o risco que os mecanismos de REDD podem trazer para populações tradicionais e indígenas, razão pela qual o governo assumiu a responsabilidade de garantir que esses riscos não venham a se instalar no estado.

A Lei nº 2308/2010 prevê mecanismos de valorização de "ativos ambientais" no âmbito de cada programa de incentivo a serviços ambientais, ressaltando-se a importância do governo ao tomar a iniciativa de regulamentar essas atividades que começam a se estabelecer em muitas partes do mundo sem a devida responsabilidade e com tantos riscos em razão da omissão estatal. O Sisa encontra-se em fase inicial de implementação, estando-se em processo de estabelecimento de regulamentação complementar à lei como, forma de evitar esses riscos, sendo ela mesma uma salvaguarda, uma garantia de direitos, principalmente às populações mais vulneráveis, considerando a estabilidade trazida por uma lei e por instituições.

Assim sendo, um dos grandes desafios do Sisa foi o estabelecimento de um arranjo institucional capaz de atender à complexidade do tema, especialmente considerando a mediação pública, ao investimento privado, à participação e controle social.

Em relação à mediação pública do Sisa, foi criado o Instituto de Regulação, Controle e Registro, que passou a ser denominado de Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC), por força da Lei Complementar Estadual nº 222, de 11 de fevereiro de 2011, com competência para estabelecer as normas complementares do Sisa, aprovar e homologar as metodologias de projetos, efetuar o pré-registro e o registro dos subprogramas, planos de ação e projetos especiais, bem como a emissão e registro dos serviços e produtos ecossistêmicos. Tem por competência, ainda, o controle e o monitoramento da redução de emissões de gases de efeito estufa, dos planos e projetos dos programas e o cumprimento de suas metas e de seus objetivos. Está previsto ainda um sistema de verificação, de registro e de monitoramento dos produtos e serviços ecossistêmicos - a exemplo da redução de emissões de carbono por desmatamento e degradação florestal - de tal forma que se viabilize a necessária transparência, credibilidade, rastreabilidade e não duplicidade, essenciais para um reconhecimento amplo e legitimidade de qualquer modelo de incentivo a serviços ambientais (ACRE, 2010a).

No que se refere ao controle social e para promover maior legitimidade ao sistema e garantir a preservação do interesse público,

a Lei nº 2.308/2010 instituiu a comissão estadual de validação e acompanhamento do Sisa, que busca garantir o comprometimento e o alinhamento das normas, subprogramas e projetos com os verdadeiros interesses públicos. Essa comissão tem como competência analisar e aprovar propostas de normatização dos programas apresentadas pelo IMC e, em conjunto com ele, definir os requisitos mínimos para homologação de auditorias do sistema. A comissão analisa ainda os resultados de auditoria independente e recomenda ajustes para o permanente aperfeiçoamento do sistema, garantindo, assim, a transparência e o controle social dos programas, subprogramas, planos de ação e projetos especiais a ele vinculados. Dentro desse escopo, foi criada também uma ouvidoria geral do sistema, constituída por um ouvidor e vinculada à Secretaria Estadual de Meio Ambiente, tendo por atribuições receber sugestões, reclamações, denúncias e propostas de qualquer cidadão ou entidade em relação a questões do sistema.

Foi criada, também, uma câmara científica, que é um órgão consultivo vinculado ao Instituto de Mudanças Climáticas, com uma composição heterogênea formada por pesquisadores de renome nacional e internacional de diversas áreas das ciências humanas e sociais, exatas e biológicas, dentre outras, convidados pelo poder público estadual. Seu objetivo é captar opiniões sobre assuntos estratégicos do programa, como questões técnicas, jurídicas e metodológicas relativas ao Sisa, agregando ao programa reconhecido conhecimento científico como elemento crítico para efetivar as atividades do estado no âmbito nacional e internacional.

Por outro lado, com vistas a dialogar e interagir com o mercado, fomentar e desenvolver projetos de serviços ambientais instituiu-se a Companhia de Desenvolvimento de Serviços Ambientais, com natureza jurídica de economia mista em forma de sociedade anônima. A companhia visa ainda estabelecer e desenvolver estratégias voltadas à captação de recursos financeiros e investimentos nos programas, subprogramas e projetos, buscando investidores privados para se tornarem sócios do processo. Esses recursos podem ser captados de fontes públicas, privadas ou multilaterais, criando planos de ação e projetos para este fim. Além disso, tem atribuições executivas em relação aos programas, subprogramas, planos de ação e projetos do sistema, podendo, para isso, gerir e alienar, na medida de suas competências, os ativos e créditos resultantes dos serviços e produtos ecossistêmicos oriundos das atividades que desenvolve.

Dentre os diversos serviços ambientais amparados pelo Sisa, destaca-se a estruturação do Programa SA Carbono, vinculado ao sequestro, à conservação do estoque e à diminuição do fluxo de carbono por meio da redução das emissões por desmatamento e degradação (REDD). As iniciativas já existentes de planejamento de um Programa de REDD, voltadas para incentivos econômicos aos provedores desse tipo de serviço ambiental e ao fomento de atividades sustentáveis possuem diretrizes traçadas pelo Plano de Prevenção e Combate ao Desmatamento do Acre (PPCD Acre). Objetiva-se, assim, alcançar esse mercado de carbono, bem como eventuais investimentos privados e fundos públicos nacionais e internacionais. Conforme se observa em âmbito internacional, o REDD baseia-se em pagamento de fluxo de floresta, ou seja, na verificação da efetiva redução de emissão de gases de efeito estufa. Dessa forma, o Programa SA Carbono do Estado do Acre tem por objetivo geral promover a redução progressiva, consistente e permanente das emissões de gases de efeito estufa, oriundas de desmatamento e degradação florestal, com vistas ao alcance da meta voluntária definida no âmbito do Plano Estadual de Prevenção e Controle dos Desmatamentos do Acre (ACRE, 2010a).

Para a efetivação dos programas, a Lei nº 2.308/2010, em seu art. 35, prevê a realização de levantamentos organizados e manutenção de registros dos serviços e produtos ecossistêmicos, bem como a necessidade de inventariá-los em relatórios específicos, de acordo com metodologias reconhecidas nacional e internacionalmente. No que se refere ao Programa SA Carbono, o inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa torna-se fundamental para garantir a sua efetiva implementação e se instituir o marco referencial sobre essas emissões ou remissões de carbono.

O IMC está trabalhando no desenho de indicadores para monitoramento de salvaguardas sociais que estão em estreita consonância com os princípios da lei do Sisa, bem como com os princípios sociais e ambientais pactuados em âmbito nacional.

Esse instrumento, que deverá ser aprovado pela comissão, será uma ferramenta para monitorar o desempenho das iniciativas dos programas e projetos do sistema e o cumprimento dos princípios da lei. A institucionalização de mecanismos de controle social, governança e participação é essencial para que riscos eminentes desses mecanismos possam ser evitados.

Ressalte-se, também, que a Lei Estadual nº 2.308/2010 é um marco da maturidade ética do Estado do Acre em construir políticas públicas inovadoras e de forma participativa, agindo na vanguarda para responder ao grande desafio do século XXI: a junção e o equilíbrio entre economia e ecologia, por meio de um sistema operado pelo poder público que definirá, segundo princípios de interesse público e social, as prioridades de investimento, sempre com respeito a critérios ambientais, econômicos e sociais transparentes e debatidos junto às instâncias de participação coletiva (Conselhos de Florestas, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente).

6.6. Perspectivas do gás natural no Estado do Acre

A obtenção e utilização de fontes globais de energia pela humanidade são foco de contínua revisão, independente da época de seu uso. Essa revisão é necessária quando se trata a obtenção e forma de utilização da energia como setores de desenvolvimento das economias nacionais. Do ponto de vista conceitual, dinâmico, científico e econômico, essa necessidade pode ser baseada ou pelo esgotamento físico da fonte de energia, previsto de acordo com as estimativas das reservas totais, ou pelo apelo internacional em termos de qualidade de vida e justiça social e ambiental na utilização das reservas. Isso imprime a componente ambiental na tomada de decisão sobre a fonte principal de energia que será utilizada para o desenvolvimento de um estado, região, município, etc.

As fontes de energia podem ser classificadas em primárias e secundárias. As fontes primárias podem ser o sol, a água, o vento, o petróleo bruto, o gás natural, etc., sendo, portanto, renováveis e não renováveis. As secundárias são oriundas de outras fontes, como a eletricidade e a gasolina.

As fontes de energia renováveis são aquelas que se renovam de forma contínua na natureza. A forma de captação/ produção e armazenamento da energia é uma função de sua fonte: a solar por sistema de painéis solares fotovoltaicos, podendo ser combinados com sistemas térmicos; a eólica por aerogeradores; a hidráulica por hidrelétricas e sistemas desenhados para as ondas dos mares e oceanos, etc. Por sua vez, as fontes não renováveis podem ter suas reservas finalizadas, visto que a velocidade de sua formação não é igual à necessidade do consumo humano. Exemplos são os combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural).

A demanda energética atual do Estado do Acre é atendida por dois tipos de matrizes: a termelétrica e a hidrelétrica. Esta tem origem no Estado de Rondônia e é transmitida para o Acre por meio da distribuição regulamentada pelas Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás), atendendo atualmente 11 municípios: Acrelândia, Brasileia, Bujari, Capixaba, Epitaciolândia, Plácido de Castro, Porto Acre, Rio Branco, Sena Madureira, Senador Guiomard e Xapuri.

A matriz termelétrica é baseada na combustão de combustível fóssil, conforme contrato do governo do Estado do Acre com a empresa Guascor desde 1998, então atendendo 16 municípios. A partir de 2009 os municípios de Brasileia, Epitaciolândia e Sena Madureira foram incorporados à matriz hidrelétrica, o mesmo ocorrendo com Capixaba e Xapuri a partir de 2010. Atualmente, portanto, são atendidos os outros 11 municípios: Assis Brasil, Cruzeiro do Sul, Feijó, Jordão, Marechal Thaumaturgo, Mâncio Lima, Manuel Urbano, Porto Walter, Rodrigues Alves, Santa Rosa do Purus e Tarauacá.

A mudança ou diversificação da matriz energética do Estado do Acre tem sido uma das prioridades do governo estadual, como forma de diminuir a dependência e a redução das emissões de gases de efeito estufa. Assim, alguns estudos de viabilidade foram realizados, para avaliar o potencial hidrelétrico e para a geração de energia de biomassa, e outros estão em curso, como os estudos da Agência Nacional de Petróleo (ANP) de prospecção de gás e petróleo na região do Juruá.

Esses estudos de sísmica encontram-se na terceira etapa (as primeiras foram os de gravimetria e geoquímica de superfície) e os resultados iniciais são promissores como base de conhecimento da geologia acriana e transição para um sistema de energia mais limpa.

As pesquisas indicam potencial de uso do gás natural, como fonte energética no desenvolvimento do Estado do Acre, que estará com sua exploração condicionada ao respeito aos direitos dos povos tradicionais e à conservação ambiental.

7. Recomendações setoriais

A síntese das recomendações do inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre foi estruturada a partir das dificuldades e oportunidades levantadas durante seus 2 anos de construção e tem como objetivo sistematizar esses temas de acordo com sua relevância para os tomadores de decisão, órgãos de ensino e pesquisa e sociedade como um todo.

7.1. Método e periodicidade do inventário

Para permitir a comparação com outros governos subnacionais e a integração com o inventário nacional, a metodologia a ser adotada deverá ser definida pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC).

7.2. Lacunas de informação do inventário

Para o Estado do Acre há uma dificuldade de obtenção de séries históricas longas com densidades adequadas de informação espacializada de temperatura, precipitação e cotas fluviométricas, uma vez que há uma baixa densidade da rede de estações meteorológicas associada à descontinuidade na manutenção de outras estações. Além disso, tem-se uma dificuldade de acesso à informação existente, compatível com a necessidade de informação rápida, segura e precisa do inventário.

Dessa forma é urgente e estratégico o aumento da densidade de estações meteorológicas no Acre, associado à integração das informações sobre qualidade de ar existentes no estado com aquelas controladas pela Ufac e Unesp.

Para o inventário do ano base de 2012, será muito importante estratificar as análises por município, pois essa ação permitirá a integração com os zoneamentos municipais e as análises de redução de desmatamento e queimadas também nesse nível de análise.

É relevante que se envidem esforços para inserir temas das relações antrópicas com o ambiente (mudanças climáticas x pobreza), no contexto local, regional e global, nos ciclos básicos e avançados do sistema educacional estadual.

A partir da intensificação da rede de estações e do detalhamento da base de conhecimento do uso da terra em alta resolução, será possível estruturar um sistema de monitoramento comunitário participativo, que envolva comunidades isoladas e territórios indígenas, sendo essas informações a base para o conhecimento do estado atual do uso e dos efeitos das mudanças globais na escala local.

7.2.1. Informações setoriais

a) Energia

Há necessidade de se estratificar a informação por tipo de uso final de energia para permitir as análises subsetoriais relevantes. Para analisar o efeito da intensidade de alteração da temperatura, é necessário avaliar as relações de aquecimento global com consumo de refrigeradores e energia versus dados econômicos espacializados numa base territorial urbana, naqueles municípios onde se houver essas informações.

Na área rural deve-se integrar o consumo com a base de dados georreferenciada do Programa Luz para Todos do Ministério de Minas e Energia para permitir uma visão da cobertura atual e da demanda futura por fontes alternativas de energia.

b) Transporte

Há necessidade de desagregar o consumo de combustível do Estado do Acre por município e por setor. Além disso, buscar inserir o consumo de combustível pelo transporte fluvial, que poderia ser feito por um projeto de pesquisa com o tema e metodologia que incluísse estimativa e coletas de campo.

c) Agropecuária

Para o setor de agropecuária há necessidade de se ter uma modelagem de cenários futuros de alterações na produtividade em cada zona do ZEE, de acordo com as mudanças climáticas.

Estruturar uma base com a quantidade e qualidade de insumos (calcário e adubo) utilizados na agricultura acriana para ter outros níveis de emissão a partir desse uso no manejo do solo.

Para as emissões diretas pelo rebanho devem-se incluir outros tipos de animais na estimativa de emissões da pecuária, como por exemplo: burro, porco, aves, ovelhas, etc. Uma variável a ser considerada no próximo inventário será o quantitativo de máquinas agrícolas e suas respectivas emissões no Estado do Acre.

d) Uso da terra e floresta

Há necessidade de continuar o aprimoramento das estimativas de estoque de carbono florestal e de carbono no solo (incluindo aspectos metodológicos, como uso de parcelas destrutivas, imagens de alta resolução, laser aerotransportado e estimativas mais acuradas de densidade do solo).

Considerar nas análises anuais de desmatamento a inserção da variável regeneração e de degradação florestal.

e) Resíduos sólidos urbanos

É importante que se defina uma estratégia de disposição dos resíduos sólidos urbanos, por meio da implementação do Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos com a implantação ou substituição de lixões por aterros sanitários.

7.3. Lacunas de Infraestrutura – redes instrumentais de monitoramento da qualidade ambiental – matriz sólida, líquida e gasosa

A ausência ou fase inicial de monitoramento de aspectos biofísicos relacionados ao desenvolvimento do Estado do Acre indica o seguinte:

- É necessário consolidar a rede de estações meteorológicas do Acre, com início de estudos com estações móveis.
- É necessário avançar em estratégias de monitoramento do uso da terra com estruturação de uma base de pontos com verdades de campo.
- É importante implementar a rede estadual de monitoramento da qualidade de água, conforme plano estadual de recursos hídricos.
- Também é necessário implantar uma estação de monitoramento da qualidade do ar urbano em tempo real, como recomendado no PCPV, considerando o crescimento da frota de veículos acriana (ACRE, 2011).

8. Referências

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**: 2010. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_envio.cfm?ano=2011>. Acesso em: 30 ago. 2011.

ACRE. **Acre em números**. Rio Branco, AC: SEPLAN, 2011.

ACRE. **Estudo de viabilidade da geração de energia elétrica a partir de biomassa florestal no Vale do Juruá**. Rio Branco, AC: SEF, 2009b, 101 p.

ACRE. Lei nº 2.308 de 22 de outubro de 2010. Cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais – SISA. **Diário Oficial do Estado**, Rio Branco, AC, 05 nov. 2010a, n. 10.414, p. 1 – 5.

ACRE. **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio Branco, AC: SEMA, 2010b, 166 p.

ACRE. **Política de valorização do ativo ambiental florestal**: manual operativo. Rio Branco, AC: SEMA, 2009a, 127 p.

ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico - Econômico do Acre. **Zoneamento Ecológico - Econômico do Acre**: recursos naturais e meio-ambiente. Rio Branco, AC: SECTMA, 2000, v. 1.

ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico do Acre**: fase II: documento síntese: escala 1:250.000. Rio Branco, AC: SEMA, 2010c, 356 p.

ALENCAR, A.; GREGORY, P. A.; KNAPP, D.; ZARIN, D. Temporal Variability of Forest Fires in Eastern Amazonia. **Ecological Applications**, v. 21, n. 7, p. 2397–2412, 2011. doi:10.1890/10-1168.1.

ALTMANN, A. **Pagamento por serviços ecológicos**: uma estratégia para a restauração e preservação da matailiar no Brasil?. 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS.

AMARAL, E. F. do. **Estratificação de ambientes para gestão ambiental e transferência de conhecimento, no estado do Acre**. 2007. 185 f. Tese (Doutorado em solos e nutrição de plantas) - Universidade Federal de Viçosa.

ANDRAE, M. O.; ROSENFELD, D.; ARTAXO, P.; COSTA, A. A.; FRANK, G. P.; LONGO, K. M.; SILVA-DIAS, M. A. F. Smoking rain clouds over the Amazon. **Science**, v. 303, n. 5662, p. 1337 - 1342, fev. 2004. doi:10.1126/science.1092779.

ARAÚJO, E. A. de. **Qualidade do solo em ecossistemas de mata nativa e pastagens na região leste do Acre, Amazônia Ocidental**. 2008. 233 f. Tese (Doutorado em solos e nutrição de plantas) - Universidade Federal de Viçosa.

ARBEX, M. A.; CANÇADO, J. E. D.; PEREIRA, L. A. A.; BRAGA, A. L. F.; SALDIVA, P. H. N. Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 2, p. 158 – 175, mar./abr.2004.

BARDALES, N. G. **Estratificação ambiental, classificação, mineralogia e uso do solo da microbacia do Igarapé Xiburena, Sena Madureira, AC**. 2009. 228 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BARDALES, N. G.; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA, H. de; AMARAL, E. F. do; ARAÚJO, E. A. de; LANI, J. L.; MELO, A. W. F. de. Formação, classificação e distribuição geográfica dos solos do Acre. In: SOUZA, C. M. de; ARAÚJO, E. A. de; MEDEIROS, M. da F. S. T.; MAGALHÃES, A. de A. (Org.). **Recursos naturais: geologia, geomorfologia e solos do Acre**. Rio Branco, AC: SEMA, 2010. p. 64-90. (Coleção temática do ZEE, v. 2).

BEVAN, S. L.; NORTH, P. R. J.; GREY, W. M. F.; SIETSE O. los.; PLUMMER, S. E. Impact of atmospheric aerosol from biomass burning on amazon dry-season drought. **Journal of Geophysical Research**, v. 114, n. D09204, 6 maio 2009. doi:10.1029/2008JD011112.

BOUWER, M. L. Have disaster losses increased due to anthropogenic dimate change? **Bulletin of the American Meteorological Society**. v. 92, n. 1, p. 39 – 46, 2010. doi:10.1175/2010BAMS3092.1.

BRAGA, R. ; PINTO, P. A. **Alterações climáticas e agricultura**. Lisboa: Associação dos Jovens agricultores de Portugal, 2009. Disponível em: <http://agrinov.ajap.pt/manuais/Manual_Alteracoes_Climaticas_e_Agricultura.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto: 2006**. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2007. Disponível em: < http://www.abcon.com.br/download.php?dl=doc41.pdf&nf=Diagnostico_dos_servicos_de_gua_e.pdf>. Acesso em: abr. 2012.

BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima**. Brasília, DF: CGMC, 2010. 280 p. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0213/213909.pdf>. Acesso em: 10 maio 2012.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: < http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_29.03.2012/CON1988.pdf>. Acesso em: abr. 2012.

BROWN, I. F.; KAINER, K.; ALECHANDRE, A.; AMARAL, E. F. do. Extractive reserves and participatory research as factors in the biogeochemistry of the Amazon basin. In: MCCLAIN, M.; VICTORIA, R.; RICHEY, J. (Ed.) **The biogeochemistry of the amazon basin and its role in a changing world**. [S.l]: Oxford University Press, 2001. p. 122-138.

BROWN, I. F.; MOULARD, E. M. N. P.; NAKAMURA, J.; SCHROEDER, W.; MALDONADO, M. J. DE LOS R.; VASCONCELOS, S. S.; SELHORST, D. **Relatório preliminar do mapeamento de áreas de risco para incêndios no leste do Estado do Acre**: primeira aproximação. Rio Branco, AC, 2006. Não publicado.

BROWN, I. F.; SANTOS, G.; PIRES, F.; COSTA, C. da. Brazil: drought and fire response in the Amazon. **World Resources Report**, Washington, DC. [2011?] Disponível em: <http://www.worldresourcesreport.org/files/wrrr/wrrr_case_study_amazon_fires.pdf>. Acesso em: 10 maio 2012.

BROWN, I. F.; TURQ, B.; ALECHANDRE, A. Teaching concepts of accuracy, precision, and opportunity cost in environmental sciences: arms, legs and significant figures. **Ciência e Cultura**, v. 47, n. 1/2, p. 41-44, 1995.

CEEE TA. **Tecnologias de micro-geração e sistemas periféricos**. 2001. Disponível em: <<http://www.ceeeta.pt/downloads/pdf/capa.pdf>>. Acesso em: 20. jan. 2012.

CETESB. **Inventário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa diretos e indiretos do Estado de São Paulo**. 2. ed. São Paulo, 2011. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasdimaticas/geesp/file/docs/inventario_sp/Primeiro_Inventario_GEE_WEB_Segunda-Edicao.pdf. Acesso em: 10 maio 2012.

COE, M. T.; COSTA, M. H.; SOARES-FILHO, B. S. The Influence of historical and potential future deforestation on the stream flow of the Amazon River: land surface processes and atmospheric feedbacks. **Journal of Hydrology**, n. 369, p. 165-174, 2009.

CPTEC. **El nino y la nina**. 2008. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/enos/>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

DAVIDSON, E. A.; ARAÚJO, A. C. de; ARTAXO, P.; BALCH, J. K.; BROWN, I. F.; BUSTAMANTE, M. M. C.; COE, M. T. The amazon basin in transition. **Nature**, v. 481, n. 7381, p. 321-328, 19 jan. 2012. doi:10.1038/nature10717.

DUARTE, A. F. A. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 -2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3 b, p. 308-317, 2006.

DUARTE, A. F. As chuvas e as vazões na bacia hidrográfica do Rio Acre, Amazônia Ocidental: caracterização e implicações socioeconômicas e ambientais. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 6, n. 12, jan/jun. 2011.

FIELD, C. B.; BARROS, V.; STOCKER, T. F.; QIN, D.; DOKKEN, D. J.; EBI, K. L.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; PLATTNER, G.-K.; ALLEN, S. K.; TIGNOR, M.; MIDGLEY, P. M. (Ed.). **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: a special report of working groups I and II of the intergovernmental panel on climate change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press: IPCC, 2012. 582 p.

GAMA, J. F. N. F. **Caracterização e formação de solos com argila de atividade alta no estado do Acre**. 1986. 150 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.

HÖLSCHER, D.; SÁ, T. D de A.; BASTOS, T. X.; DENICH, M.; FÖLSTER, H. Evaporation from Young Secondary Vegetation in Eastern Amazonia. **Journal Hydrology**, v. 193, n. 1/4, p. 293–305, jun. 1997. doi:10.1016/S0022-1694(96)03145-9.

IBGE. **Censo de 2010**. [2010]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

IBGE. **Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários Acre - 1970/2006**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/tabela1_3_2.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2012.

INPE. Monitoramento de queimadas e incêndios: queimadas 2001 – 2010. Disponível em: <<http://www.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: jan. 2012.

IPCC. **Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Geneva, Switzerland, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html> Acesso em: fev. 2012.

IPCC. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. 2006. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/meetings/session25/doc4a4b/vol1.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2011.

LACIS, A. A.; SCHMIDT, G. A.; RIND, D.; RUEDY, R. A. Atmospheric CO₂: principal control knob governing earth's temperature. **Science**, v. 330, n. 6002, p. 356–359, 15 out. 2010. doi:10.1126/science.1190653.

LEVA, F. F.; SALERNO, C. H.; CAMACHO, J. R.; GUIMARÃES, S. C. **Modelo de um projeto de um sistema fotovoltaico**. [2004]. Disponível em: <<http://www.feagri.unicamp.br/energia/agre2004/Fscommand/PDF/Agrener/Trabalho%2042.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

LEWIS, S. L.; BRANDO, P. M.; PHILLIPS, O. L.; HEIJDEN, G. M. F. van der.; NEPSTAD, D. The 2010 Amazon drought. **Science**, v. 331, n. 6017, p. 554, 4 fev. 2011. doi:10.1126/science.1200807.

MALHI, Y.; ROBERTS, J. T.; BETTS, R. A.; KILLEEN, T. J.; LI, W.; NOBRE, C. A. Climate change, deforestation and the fate of the Amazon. **Science**, v. 319, n. 5860, p.169–172, 11 jan. 2008. doi:10.1126/science.1146961.

MAOSHENG, Z.; RUNNING, S. W. Drought-induced reduction in global terrestrial net primary production from 2000 through 2009. *Science*, v. 329, n. 5994, p. 940–943, 2010. doi:10.1126/science.1192666.

MAOSHENG, Z.; RUNNING, S. W. Response to Comments on Drought-Induced Reduction in Global Terrestrial Net Primary Production from 2000 Through 2009. *Science*, v. 333, n. 6046, p. 1093-e, 26 ago. 2011. doi:10.1126/science.1199169.

MARENGO, J. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade**: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas sobre o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília, DF: MMA, 2006 (Biodiversidade, v. 26).

MARTINS, F. **Caracterização e modelagem de biomassa aérea de florestas degradadas pelo fogo a partir de imagens polarimétricas Alos/Palsar**. 2012. 143 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP.

MATTOS, J. C. P. **Poluição ambiental por resíduos sólidos em ecossistemas urbanos**: estudo de caso do aterro controlado de Rio Branco, AC. 2006. 104 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

MATTOS, J. C. P.; LIMA, K. C. G.; COSTA, F. S. de. Resíduos sólidos urbanos e o MDL: oportunidades de inclusão social e promoção de desenvolvimento sustentável da amazônia sul-ocidental brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 8, 2012. Porto Alegre. **Resíduos**: tecnologias, economia e sociedade. Porto Alegre: ABES/PUC, 2012. Não publicado.

MEDLYN, B. E. Comment on Drought-induced reduction in global terrestrial net primary production from 2000 through 2009. *Science*, v. 333, n. 6046, p. 1093-d, 26 ago. 2011. doi:10.1126/science.1199544.

MELO, A. W. F. **Avaliação do estoque e composição isotópica do carbono do solo do Acre**. 2003. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

MERGULIS, S.; DEBEUX, C. B. S. **Economia da mudança do clima no Brasil**: custos e oportunidades. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010. 82 p.

NASCIMENTO, J. A. S. **Vulnerabilidade a eventos climáticos extremos na amazônia ocidental**: uma visão integrada na bacia do Rio Acre. 2011. 285 f. Tese (Doutorado em Ciências de Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NOBRE, C. A.; YOUNG, A. F.; SALDINA, P.; MARENGO, J. A.; NOBRE, A. D.; ALVES, S.; SILVA, G. C. M. S.; LOMBARDO, M. **Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas**: região metropolitana de São Paulo. São Paulo: INPE, 2010.

PANTOJA, N. V.; BROWN, I. F. Estimativas de áreas afetadas pelo fogo no leste do Acre associadas à seca de 2005. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN: INPE, 2009, p. 6029-6036.

PHILLIPS, O. L.; ARAGÃO, L. E. O. C.; LEWIS, S. L.; FISHER, J. B.; LLOYD, J.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, G.; MALHI, Y.; MONTEAGUDO, A.; PEACOCK, J.; QUESADA, C. A.; HEIJDEN, G. van der; ALMEIDA, S.; AMARAL, I.; ARROYO, L.; AYMARD, G.; BAKER, T. R.; BÁNKI, O.; BLANC, L.; BONAL, D.; BANDO, P.; CHAVE, J.; OLIVEIRA, A. C. A. de.; CARDOZO, N. D.; CZIMCZIK, C. I.; FELDPAUSCH, T. R.; FREITAS, M. A.; GLOOR, E.; HIGUCHI, N.; JIMÉNEZ, E.; LLOYD, G.; MEIR, P.; MENDONZA, C.; MOREL, A.; NEIL, D. A.; NEPSTAD, D.; PATIÑO, S.; PEÑUELA, M. C.; PRIETO, A.; RAMÍREZ, F.; SCHWARZ, M.; SILVA, J.; SILVEIRA, M.; THOMAS, A. S.; STEEGE, H. ter.; STROPP, J.; VÁSQUEZ, R.; ZELAZOWSKI, P.; DÁVILA, E. A.; ANDELMAN, S.; ANDRADE, A.; CHAO, K. J.; ERWIN, T.; FIORI, A. di.; HONORIO, E.; KEELING, H.; KILLEEN, T. J.; LAURANCE, W. F.; CRUZ, A. P.; PITMAN, N. C. A.; VARGAS, P. N.; RAMÍREZ-ÁNGULO, H.; RUDAS, A.; SALAMÃO, R.; SILVA, N.; TERBORGH, J.; TORRES-LEZAMA, A. Drought sensitivity of the amazon rainforest. **Science**, v. 323, n.5919, p. 1344 -1347, 6 mar. 2009. doi:10.1126/science.1164033.

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SC. 19 Rio Branco**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976. 464 p. (Levantamento de recursos naturais, 12).

RIO BRANCO. Prefeitura Municipal. **Avaliação de danos e prejuízos decorrentes de enchentes ou inundações graduais em Rio Branco, AC**. Rio Branco, AC, 2006. 17 p.

SALIMON, C. I. **Respiração do solo sob florestas e pastagens na Amazônia Sul-Ocidental, Acre**. 2003. 97 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SALIMON, C. I.; PUTZ, F. E.; MENEZES-FILHO, L.; ANDERSON, A.; SILVEIRA, M.; BROWN, I. F.; OLIVEIRA, L. C. Estimating state-wide biomass carbon stocks for a REDD plan in Acre, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 262, n. 3, p. 555-560, 1 ago. 2011. 10.1016/j.foreco.2011.04.025.

SAMANTA, A.; COSTA, M. H.; NUNES, E. L.; VIEIRA, S. A.; XU, L.; MYNENI, R. B. Comment on Drought-induced reduction in global terrestrial net primary production from 2000 through 2009. **Science**, v. 333, n. 6046, p. 1093-c, 26 ago. 2011. doi:10.1126/science.1199048.

SENEVIRATNE, S. I.; NICHOLLS, N.; EASTERLUNG, D.; GOODESS, C. M.; KANAE, S.; KOSSIN, J.; LUO, Y.; MARENGO, J.; MCINNES, K.; RAHIMI, M.; REICHSTEIN, M.; SORTEBERG, A.; VERA, C.; ZHANG, X. Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment. In: FIELD, C. B.; BARROS, V.; STOCKER, T. F.; QIN, D.; DOKKEN, D. J.; EBI, K. L.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; PLATTNER, G.-K.; ALLEN, S. K.; TIGNOR, M.; MIDGLEY, M. (Ed). **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**: a special report of working groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2012. p. 109-230.

STEPHENS, B. B.; GURNEY, K. R.; TANS, P. P.; SWEENEY, C.; PETERS, W.; BRUHWILER, L.; CIAIS, P.; RAMONET, M.; BOUSQUET, P.; NAKAZAWA, T.; AOKI, S.; MACHIDA, T.; INOUE, G.; VINNICHENKO, N.; LLOYD, J.; JORDAN, A.; HEIMANN, M.; SHIBISTOVA, O.; LANGENFELDS, R. L.; STEELE, L. P.; FRANCEY, R. J.; DENNING, A. S. Weak Northern and Strong Tropical Land Carbon Uptake from Vertical Profiles of Atmospheric CO₂. **Science**, v. 316, n. 5832, p. 1732-1735, 22 jun. 2007. doi:10.1126/science.1137004.

TAUIL, P. L. Controle de doenças transmitidas por vetores no sistema único de saúde. **Informe Epidemiológico SUS**, v. 11, n. 2, p. 59-60, 2002.

VIEIRA, I.; ALMEIDA, A. S. de.; DAVIDSON, E. A.; STONE, T. A.; CARVALHO, C. J. R. de.; GUERRERO, J. B. Classifying successional forests using Landsat spectral properties and ecological characteristics in eastern Amazônia. **Remote Sensing of Environment**, v. 87, n. 4, p. 470-481, 2003. 10.1016/j.rse.2002.09.002.

VOLKOFF, B.; MERFLI, A. J.; CERRI, C. C. Solos podzólicos e cambissolos eutróficos do alto Purus (Estado do Acre). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 13, n. 3, p. 363-372, 1989.

WUNDER, S.; BÖRNER, J.; TITO, M. R.; PEREIRA, L. **Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal**. Brasília, DF: MMA, 2008. 139 p. (Estudos, 10).