

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

ISABELLE M. J. MEUNIER

**ANÁLISES DE SUSTENTABILIDADE DE PLANOS DE MANEJO
FLORESTAL EM PERNAMBUCO**

RECIFE

2014

ISABELLE MARIA JACQUELINE MEUNIER

ANÁLISES DE SUSTENTABILIDADE DE PLANOS DE MANEJO
FLORESTAL EM PERNAMBUCO

Tese apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, como parte das exigências à obtenção do Título de Doutor em Ciências Florestais.

Prof. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira
ORIENTADOR

Prof. José Antônio Aleixo da Silva
COORIENTADOR

RECIFE

2014

Ficha catalográfica

M597a Meunier, Isabelle Maria Jacqueline
Análises de sustentabilidade de planos de manejo florestal em Pernambuco / Isabelle Maria Jacqueline Meunier.– Recife, 2014.
135 f. : il.

Orientador: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.
Tese (Doutorado em Ciências Florestais) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, Recife, 2014.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Ordenamento florestal 2. Manejo florestal 3. Caatinga
4. Pernambuco 5. Exploração de lenha 6. Licenciamento
7. Viabilidade econômica 8. Curva ABC 9. Percepção de
gestores 10. Critérios de sustentabilidade I. Ferreira,
Rinaldo Luiz Caraciolo, orientador II. Título

CDD 634.9

ISABELLE MARIA JACQUELINE MEUNIER

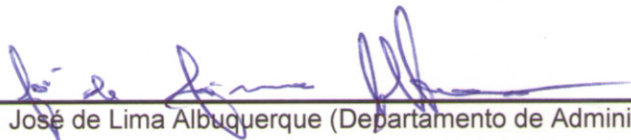
DOUTORADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

**ANÁLISES DE SUSTENTABILIDADE DE PLANOS DE MANEJO
FLORESTAL EM PERNAMBUCO**

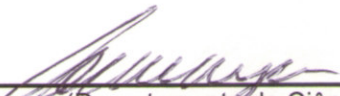
BANCA EXAMINADORA



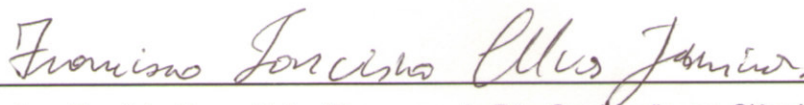
Profª. Drª. Anabel Aparecida de Mello (Departamento de Ciências Florestais/UFS)



Prof. Dr. José de Lima Albuquerque (Departamento de Administração/UFRPE)



Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon (Departamento de Ciência Florestal/UFRPE)



Dr. Francisco Tarcísio Alves Júnior (Programa de Pós-Graduação em Ciências
Florestais/UFRPE)



Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira (Orientador – Presidente da Banca)

Recife, 27 de fevereiro, 2014

Minha tese, como meu amor, é dedicada à memória de Zé, meu marido e companheiro de trabalho, sonhos, alegrias, perplexidades e realizações. Por onde eu for, eu serei o seu par.

E também as minhas filhas, Maria Isabel e Beatriz, belas e fortes mulheres que nasceram dessa união.

*Porque foste em minh'alma
Como um amanhecer
Porque foste o que tinha de ser.*

AGRADECIMENTOS

Todo trabalho acadêmico, por mais singelo, é uma conjugação de esforços, uma convergência de interesses e contribuições. Agradeço por ter tido, ao longo de toda vida acadêmica, oportunidades de vivenciar esses encontros.

Registro a grande disponibilidade e paciência de dirigentes e técnicos da Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH), de onde coletei uma importante base de dados. Agradeço a todos eles.

Agradeço aos amigos do Departamento de Ciência Florestal e do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, muito especialmente ao Prof. Rinaldo Caraciolo Ferreira, meu orientador, à Banca de Avaliação e a todos aqueles que contribuíram com informações e questionamentos.

E o mais especial dos agradecimentos será sempre dedicado ao Engenheiro Florestal José Ferraz, meu marido e companheiro de toda vida, afastado de nós pelo acaso que governa a vida e a morte. Ele foi o incentivo, a motivação, a presença e a compreensão que tornaram possível esta tese. Ele me levou, literal e metaforicamente, à Caatinga, e por ele mantenho o compromisso de não me afastar dos desafios que ela nos oferece.

RESUMO

Pretendeu-se caracterizar a atividade florestal em Pernambuco, representada por Planos de Manejo Florestal da Caatinga, sistematizando dados de localização e produção e associando-os às características do meio físico onde se desenvolvem, com elaboração de mapas temáticos. Foram analisadas medidas de concentração da atividade nas Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco, no período de 2012-2013. O processo de elaboração e licenciamento dos Planos de Manejo Florestal (PMF) foi descrito e uma amostra de 41 planos foi avaliada de acordo com critérios desenvolvidos com vistas a refletir as dimensões da sustentabilidade. Opiniões de gestores e analistas ambientais foram consideradas para avaliação da atividade. Propôs-se metodologia de representação e análise de dados de inventário florestal, base dos Planos de Manejo, por meio de curva ABC, empregada na gestão de estoques, para avaliar o potencial de uso das espécies e monitorar a dinâmica de sucessão em Planos de Manejo. Na análise econômica, identificaram-se os elementos constituintes de fluxo de caixa e estimaram-se medidas de rentabilidade em função da variação de tamanho da propriedade, volume explorado, custos de exploração e preço da lenha. Os PMF em Pernambuco desenvolvem-se na região semiárida, notadamente nas bacias hidrográficas dos rios Pajeú e Moxotó, destacando-se as áreas e volumes explorados anualmente nas Regiões de Desenvolvimento Sertão do Moxotó, Sertão do Pajeú e Itaparica. Dominam os Luvissoles Crômicos, o que alerta para o risco de erosão associado ao corte raso da vegetação, dada à susceptibilidade desses solos, juntamente aos Planossolos e Neossolos Litólicos. Entre os dois períodos consecutivos de exploração avaliados (2010/2011 e 2012/2013), o número de PMF teve discreto aumento enquanto a área manejada sofreu incremento expressivo. O volume lenhoso autorizado para exploração, no entanto, reduziu-se de 442.083,86 para 429.277,66 estéreos. As informações de estoques volumétricos estimados variaram amplamente, o que pode ser resultado de variações de fatores ambientais locais e da história de uso das terras, mas mais parecem denotar falta de acuracidade das avaliações dendrométricas. A concentração de áreas de exploração nas regiões do Moxotó e Itaparica denotam que a implantação dos planos atende a fortes demandas industriais por lenha e carvão. Pode-se resumir a atividade florestal

legalizada em Pernambuco como a exploração do estrato lenhoso da Caatinga para fins energéticos, em parcelas de iguais tamanhos, exploradas sucessivamente ao longo de 15 anos, das quais se espera a recuperação do estoque após pousio de igual período. Não há adoção de tratamentos silviculturais que possam contribuir para a recuperação da estrutura original ou elevação do incremento. O licenciamento da atividade procura garantir o cumprimento das restrições de uso já previstas na legislação além de evitar a mudança de uso da terra mediante termos de compromisso firmados entre proprietários e o órgão ambiental. O diagnóstico ambiental e o inventário florestal não são considerados nas prescrições do manejo e as estimativas volumétricas servem apenas à emissão de autorização de exploração e controle de origem do produto florestal. As informações prestadas nos PMF são insuficientes para avaliar as dimensões de sustentabilidade e o que se apresenta, em sua maioria, atende as necessidades burocráticas do órgão responsável, não se constituindo em documento técnico balizador de atividades ditas sustentáveis. A avaliação da composição do estoque lenhoso em duas amostras de vegetação de caatinga na região de Itaparica evidenciou baixo potencial para uso como lenha e clara distinção nas distribuições de densidade, área basal e volume das espécies em áreas com diferentes tempos de regeneração. Os custos de exploração são o principal componente de custos no manejo e influenciam diretamente a viabilidade dos empreendimentos. A extração de lenha em Planos de Manejo da Caatinga teve sua viabilidade condicionada ao preço do produto e aos custos de exploração, além de depender da extensão da área explorada.

Palavras-chave: Caatinga; lenha; licenciamento; uso da terra.

ABSTRACT

We attempted to characterize the Forest Management Plans (FMP) of *Caatinga* in Pernambuco, Brazil, by systematizing the data of location and production, and by associating them to the physical environment's characteristics, with the preparation of thematic maps. We analyzed measures of activity concentration in Development Regions from Pernambuco. We described the procedure of making and licensing Management Plans, and a sample of 41 plans was assessed according to criteria which were developed in order to reflect the sustainability dimensions. Environmental managers and analysts' perceptions were also considered for the characterization of timber production system in Pernambuco. We proposed a methodology for representation and analysis of inventory data through ABC curve, to evaluate the potential use of species and monitor the dynamics of succession in management plans. In the economic analysis, we identified the components of cash flow and estimated measures of economic profitability according the varying in size of the property, explored volume, operating costs and price of firewood. The Forest Management Plans in Pernambuco take place in the semiarid region, mainly in the basins of rivers Pajeú and Moxotó, particularly in Development Regions of Moxotó, Pajeú and Itaparica. Chromic Luvisols are the dominant soils, presenting risk of erosion associated to the clear-cutting of vegetation, due to susceptibility of those soils, as well as of Planosols and Entisols, also found in the region. Between the two consecutive years evaluated in the present research (2010/2011 and 2012/2013), the number of FMP slightly increased, the area under management increased significantly and the total volume exploited showed a decrease of 2.9 %. The wide variation of estimated volume may result from differences in local environmental factors and history of land use, but it mostly seem to reflect a lack of accuracy of dendrometric surveys. The concentration of areas under management in the regions of Moxotó and Itaparica denote that the implementation of the plans met with strong industrial demand for firewood and charcoal. We can summarize the legal forest management in Pernambuco as the exploitation of woody *caatinga* for energy purposes, in parcels of equal size, explored successively

over 15 years, after when we expect stock recovery following a 15 years fallow. There are not silvicultural treatments to help to recover the original structure or to improve the increment. The licensing of the activity seeks to ensure compliance with the use restrictions set out in the legislation regarding legal reserves and permanent preservation areas. It also intends to prevent changes on the use of land made through agreements between owners and the environmental agency. The volumetric estimates work for the issuance of authorization for the exploitation and for the control of the forest product origin. Diagnosing and forest inventory results are not considered in the management prescriptions. The information provided in the FMP are insufficient to assess the dimensions of sustainability. It serves only to bureaucratic needs, and do not constitute a technical document able to ground sustainable activities. The analysis of the composition of woody stock in two samples of *caatinga* vegetation in the region of Itaparica showed low potential for use as firewood, as well as a clear distinction on the distributions of density, basal area and volume of the species in areas with different times of regeneration. Exploration costs are the main cost component in the management and directly influence the viability of the projects. The viability of the extraction of firewood in Management Plans of *caatinga* was constrained by product price and exploration costs, depending on the extent of the explored area.

Key words: *Caatinga*; firewood; environmental licensing; land use; semiarid region; Brazil.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO GERAL	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3. REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO 1 - DIAGNÓSTICO DOS PLANOS DE MANEJO FLORESTAL EM PERNAMBUCO	24
1. INTRODUÇÃO	24
2. MATERIAL E MÉTODOS	24
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
3.1. Análise dos dados cadastrais (2010/2011)	25
3.2. Situação atual - Análise dos dados cadastrais (2012/2013)	29
3.3. Planos de Manejo Florestal em Pernambuco: diagnóstico do meio físico	33
3.4. Crítica às informações disponíveis e necessárias para diagnóstico e monitoramento do Manejo Florestal em Pernambuco	38
4. CONCLUSÕES	39
5. REFERÊNCIAS	41
CAPÍTULO 2 - CONCENTRAÇÃO GEOGRÁFICA DA EXPLORAÇÃO DE LENHA EM PERNAMBUCO E IMPLICAÇÕES NA SUA SUSTENTABILIDADE	44
1. INTRODUÇÃO	44
2. MATERIAL E MÉTODOS	46
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4. REFERÊNCIAS	53
CAPÍTULO 3 - ATENDIMENTO AOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE PLANOS DE MANEJO FLORESTAL EM PERNAMBUCO	58
1. INTRODUÇÃO	58
2. MATERIAL E MÉTODOS	61
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	61

3.1. Procedimentos para elaboração, licenciamento e execução de Planos de Manejo Florestal em Pernambuco	61
3.2. Avaliação de sustentabilidade a partir da análise de dados documentais	67
4. CONCLUSÃO	80
5. REFERÊNCIAS	81
CAPÍTULO 4 - PERCEPÇÃO DE GESTORES E ANALISTAS SOBRE A SUSTENTABILIDADE DE PLANOS DE MANEJO FLORESTAL EM PERNAMBUCO	84
1. INTRODUÇÃO	84
2. MATERIAL E MÉTODOS	86
3. RESULTADOS	91
3.1. Percepção dos gestores	91
3.2. Percepção dos analistas ambientais	92
4. CONCLUSÕES	96
5. REFERÊNCIAS	97
CAPÍTULO 5 - CURVA ABC DE ESTOQUES DE DENSIDADE E VOLUME EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA E SUAS IMPLICAÇÕES NA ESTIMATIVA DE INDICADORES PARA O MANEJO FLORESTAL	99
1. INTRODUÇÃO	99
2. MATERIAL E MÉTODOS	100
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	101
4. CONCLUSÕES	108
5. REFERÊNCIAS	109
CAPÍTULO 6 - INDICADORES ECONÔMICOS DO MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA	112
1. INTRODUÇÃO	112
2. MATERIAL E MÉTODOS	115
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	116
3.1. Componentes de custos em PMF da Catinga em Pernambuco	116
3.2. Viabilidade Econômica	118
4. CONCLUSÕES	122
5. REFERÊNCIAS	123

CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
APÊNDICE	127

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os problemas socioambientais do Nordeste semiárido estão diretamente relacionados ao balanço entre a população que a região precisa alimentar e manter e as potencialidades efetivas do meio físico, que se desenvolvem no contexto dos padrões culturais e dos limites impostos pelas relações dominantes de produção (AB'SABER, 1995). O descompasso entre a demanda desejada e a oferta possível de bens e serviços tem implicações diretas na conservação dos recursos florestais e, assim, há necessidade de se desenvolver ou aprimorar os sistemas de produção da região visando à busca da sua sustentabilidade.

A região semiárida apresenta dinâmicas social, econômica e ambiental nas quais se destacam os seguintes aspectos: (i) a presença de agropecuária muito vulnerável às condições climáticas que não permite a acumulação de capitais e reservas por parte do produtor e, quando da ocorrência das secas, entra em colapso; (ii) inviabilidade de muitas das atuais formas de produção dominantes, que se mostram inadequadas às particularidades ambientais regionais, exigindo conhecimento e informação que leve a novos processos produtivos, tecnologia e capacitação da população; e (iii) o processo de desertificação - entendido como a degradação dos solos e dos recursos hídricos, da vegetação e da biodiversidade, além da redução da qualidade de vida da população afetada, que traduz-se em indicadores ambientais negativos, como a erosão dos solos, redução da cobertura vegetal e degradação dos recursos hídricos (BRASIL, 2006).

É nesse contexto que se desenvolve a atividade florestal, de caráter fortemente extrativista, que traz como desafio atender à demanda por dendrocombustíveis (lenha e carvão) sobre a qual não se conhecem dados confiáveis nem se estimam tendências de crescimento ou retração, a partir da regeneração natural de formações naturais de savana-estépica (caatinga).

A atividade florestal no Nordeste tem baixo grau de formalização e, apesar da importância dos produtos e serviços florestais, não é objeto de políticas públicas efetivas que utilizem indicadores para avaliação de seus resultados. Tem-se o estímulo à exploração da vegetação natural da região semiárida, genericamente referida como Caatinga, por meio dos chamados Planos de Manejo Florestal Sustentado, como estratégia de política pública declarada (PERNAMBUCO, 2000),

embora a oferta dos projetos de manejo tenha atendido, em 2006, apenas 5,8% da demanda total – exclusivamente de lenha (PAREYN, 2010).

Difícilmente poderiam ser citados instrumentos de política públicas voltados, efetivamente, à promoção do manejo florestal em bases sustentáveis, capazes de valorizar os produtos e serviços locais e aperfeiçoar os meios de produção e comercialização. Observa-se, de um lado, a forte demanda por biomassa florestal para uso como energia e, por outro, o despreparo do setor florestal, incluindo-se aí o poder público e os agentes produtivos, para atendê-la ou redirecioná-la a outras fontes.

A elaboração e execução dos Planos de Manejo Florestal da Caatinga foram regulamentadas pela Instrução Normativa IBAMA Nº 001/1998, de 6 de outubro de 1998 (IBAMA, 1998). Esse instrumento normativo apresentava os requerimentos básicos para a realização dos inventários florestais, definindo o ciclo de corte mínimo de 10 anos e o número de talhões igual ao número de anos do ciclo de corte.

Art. 11 - O ciclo de corte adotado nos Planos de Manejo Florestal deverá ser fundamentado em referências bibliográficas adequadas para a realidade do Nordeste, preferencialmente em estudos de regeneração na área onde será realizado o PMF.

Parágrafo único - O IBAMA não aceitará em nenhuma hipótese ciclos de corte inferiores a 10 anos.

Art. 12 - O número de talhões dos Planos de Manejo Florestal deverá ser igual ao ciclo de corte adotado.

Parágrafo único - Em situações especiais, desde que justificado técnica e economicamente, poderá ser reduzido o número de talhões até a metade do ciclo de corte, sendo vetado, neste caso, o corte raso e garantindo, ainda, o tempo de regeneração da vegetação. Instrução Normativa IBAMA Nº 001/98 (IBAMA,1998).

Em 2001, foi editada a Instrução Normativa Nº 03 (IBAMA, 2001), instituindo as categorias de Planos de Manejo: Plano de Manejo Florestal Sustentável para fins madeireiros, Plano de Manejo Florestal Sustentável para usos múltiplos, Plano de Manejo Florestal Simplificado, para projetos com áreas inferiores a 150 ha, e Plano de Manejo Florestal Comunitário.

Em todos os casos, o ciclo de corte não poderia ser inferior a 10 anos, a menos que justificativas técnico-científicas fossem apresentadas, e a presença do

gado bovino, caprino e ovino era permitida, adotando-se os critérios zootécnicos quanto ao número de cabeças de animais por hectare.

Com a aprovação da Lei Federal Nº 11.284/2006, a responsabilidade pela aprovação das atividades de exploração florestal foi repassada aos órgãos ambientais estaduais e, em 2006, a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) passou a autorizar a atividade florestal em Pernambuco, elaborando a Instrução Normativa Nº 007/2006, que disciplina, entre outros procedimentos, a autorização para a exploração florestal em Planos de Manejo Florestal.

Nessa Instrução Normativa estabelece-se o ciclo de exploração mínimo de 15 anos, podendo, em casos especiais, ser autorizado para um prazo inferior, desde que comprovado através de estudos científicos que a regeneração da vegetação se dá em tempo menor (CPRH, 2006).

Questões fundamentais relativas à sustentabilidade em suas diferentes dimensões não se encontram equacionadas e os dados disponíveis, resultado de algumas poucas parcelas sob acompanhamento periódico, incorporadas à Rede de Manejo Florestal da Caatinga, são pontuais e pouco representativos. Além disso, aspectos econômicos e sociais das iniciativas – assim como os institucionais, de monitoramento e promoção das atividades – não estão presentes nas análises oficiais, como se pode depreender das avaliações recentemente apresentadas em Gariglio *et al.* (2010), o que demonstra a inexistência de critérios claros e indicadores para monitorar os aspectos relevantes da atividade.

Esse trabalho propõe analisar a atividade florestal em Pernambuco, especialmente as práticas que se dão na região semiárida, desenvolvendo e adotando metodologia que permita avaliações objetivas e multicriteriais, buscando abordar as diferentes dimensões da sustentabilidade pretendida pela atividade.

De acordo com Camino; Müller (1996), o primeiro passo da análise de um sistema não se restringe a delimitação espacial do objeto de estudo, mas implica na sua caracterização, identificando sua estrutura (elementos físicos, biológicos e socioeconômicos), seus limites e as interações existentes entre os seus subsistemas e elementos internos e entre o próprio sistema e o meio externo (inclusive com os suprassistemas do qual fazem parte). Dessa forma, buscou-se entender o desenvolvimento da atividade florestal em Pernambuco a partir da caracterização do meio físico onde ela se desenvolve, dos seus componentes endógenos e exógenos e das relações entre eles.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A definição mais corrente de Ordenamento Florestal Sustentável advém da ideia expressa na Declaração De Princípios Florestais do Rio, acordados por ocasião da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992:

Os recursos florestais e as terras florestais devem se ordenados sustentavelmente para atender as necessidades humanas de caráter social, econômico, cultural e espiritual, das gerações atuais e futuras. Estas necessidades são de produtos e serviços florestais, como madeira, lenha, proteção, emprego, recreação, habitats para a fauna silvestre, diversidade de paisagem, sumidouros e reservas de carbono e outros produtos florestais (UNITED NATIONS, 1992, tradução da autora).

Essa concepção coaduna-se com o macroparadigma do desenvolvimento sustentável, estabelecido desde 1987, com o objetivo de *atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades* (CMMAD, 1988).

A definição consagrada de Desenvolvimento Sustentável encontra-se no relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), conhecida como *Comissão Brundtland*, divulgado em 1987 com o nome de *Nosso Futuro Comum* (CMMAD, 1988), e reflete-se no enfoque antropocêntrico e utilitário do manejo dos recursos naturais.

Não há uma única definição global do que é Manejo Florestal Sustentável, inclusive porque seus objetivos e características mudam em função dos contextos onde se inserem e da escala no qual se aplicam.

Na tentativa de apresentar uma definição suficientemente abrangente de Manejo Florestal Sustentável (MFS), a Organização Internacional de Madeiras Tropicais e a União Internacional para a Conservação da Natureza afirmam que:

O Manejo Florestal Sustentável é o processo de gestão permanente de áreas florestais para atingir um ou mais objetivos claramente especificados de manejo, visando à produção de um fluxo contínuo de produtos e de serviços florestais desejáveis, sem a indevida redução de seus valores intrínsecos e produtividade futura e sem efeitos indesejáveis sobre os meios físicos e social (ITTO/IUCN, 2009).

O termo Manejo Florestal frequentemente se confunde com Ordenamento Florestal, não havendo, necessariamente alguma hierarquia entre eles nem consenso sobre a maior ou menor abrangência de uma ou outra expressão:

O ordenamento florestal trata de todos os aspectos de caráter administrativo, econômico, legal, social, técnico e científico, relacionados com as florestas naturais e plantadas. O ordenamento implica em diversos níveis de intervenção humana intencionada, que varia desde ações dirigidas a proteger e manter o ecossistema florestal e suas funções, para favorecer espécies ou grupos de espécies de valor social ou econômico, para uma melhor produção de bens e serviço. O ordenamento florestal sustentado assegurará os valores obtidos da floresta para atender as necessidades atuais, garantindo, ao mesmo tempo, sua disponibilidade permanente e sua contribuição às necessidades de desenvolvimento no longo prazo. FAO (1993) apud FAO (1999).

A visão atual do manejo florestal é muito mais abrangente do que a simples aplicação de técnicas de exploração de madeira. O manejo florestal é cada vez mais compreendido e praticado com uma visão paisagística, integral e de uso múltiplo, orientado à obtenção de rendimentos sustentáveis de múltiplos produtos, bens e serviços da floresta.

Assim, pode-se adotar uma definição aproximada desse conceito como a apresentada por FAO (2013): *Manejo florestal sustentável (MFS) é a administração e o uso das florestas e das terras com vocação florestal de forma e em intensidade que se mantenha a diversidade biológica, a produtividade, a capacidade de regeneração, a vitalidade e seu potencial de cumprir, agora e no futuro, as funções ecológicas, econômicas e sociais relevantes a níveis local e global e sem causar danos a outros ecossistemas.*

A definição do manejo florestal sustentável expõe novos desafios de natureza prática: quais características e atributos da atividade permitem qualificar a gestão florestal como sustentável, seja ela realizada ao nível de um país ou de uma unidade de manejo? Quais as práticas “sustentáveis” capazes de garantir a geração de múltiplos bens e serviços florestais, preservando os processos ecossistêmicos em uma perspectiva intergeracional?

Lélé (1994) destaca que as florestas ofertam diferentes benefícios a diferentes usuários e esses benefícios geralmente não podem ser simultaneamente maximizados: conseqüentemente, o que um usuário ou beneficiário chamaria de “bom” ou “sustentável” pode parecer a outro como “insustentável”, simplesmente porque os dois usuários diferem nas suas escolhas do que deve ser “sustentado” (LÉLÉ, 1994).

Portanto, não é uma tarefa fácil se analisar a sustentabilidade da atividade e o epíteto “sustentável” dado ao manejo florestal reflete muito mais uma intenção do que constatações objetivas.

Sustentabilidade é um conceito multidimensional que contém e integra elementos tanto ecológicos como sociais (PANIAGUA; MOYANO, 1998). A percepção dessas dimensões ajuda à própria compreensão do termo que encerra significados distintos em cada situação específica.

Jong; Gómez (1995), estudando a avaliação de custos ecológicos da mudança de usos da terra no México e relacionando-os ao manejo florestal, identificaram parâmetros que afetam a sustentabilidade da atividade e os agruparam em quatro dimensões: econômica (incluindo produção, mercado e preços), ambiental (solo, água, biomassa e biodiversidade), ecológica (taxa de colheita, sucessão e perturbações) e social (população, preferências, posse da terra)

Segundo Hosokawa; Moura; Cunha (1998), quando se pretende utilizar áreas de florestas nativas com o manejo sustentado deve-se, na medida do possível, conciliar os interesses econômicos com os ecológicos, por meio de levantamento cuidadoso das condições florestais e fisiográficas, da classificação do uso da floresta e da elaboração de projetos compatíveis com esse tipo de manejo.

Em 1999, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) estabeleceu os princípios básicos e as diretrizes para o ordenamento das florestas tropicais destinadas à produção de madeira. De forma sintética, a FAO (1999) define como princípios para o ordenamento florestal, a existência de política e legislação florestal condizentes com os objetivos da ordenação sustentável, assim como a segurança de posse da terra e do patrimônio florestal e o planejamento do uso de terras e das próprias ações de ordenamento, entre essas a definição de metas, objetivos e limites das áreas manejadas. Inclui-se, como princípios, a manutenção dos ecossistemas florestais e da produtividade da unidade de manejo, o que implica na manutenção dos processos ecológicos, conservação da diversidade biológica e da capacidade de regeneração da floresta, além da avaliação *clara e exata de todos os recursos* que compreende a unidade de manejo, elemento considerado fundamental no planejamento.

O conhecimento sobre sustentabilidade dos ecossistemas florestais tropicais, especificamente sobre ecologia florestal, é considerado outro princípio básico para o ordenamento sustentável, assim como a realização de inventários

contínuos e a reunião e interpretação de informações de diferentes naturezas (legal, ambiental, social, econômica, além de informações gráficas), a eleição de um sistema silvicultural apropriado, a redução dos impactos ambientais negativos, conseqüente à avaliação de impactos ambientais e a sustentabilidade comercial do empreendimento. Ainda são considerados princípios do ordenamento florestal sustentável a participação da comunidade e as estratégias e instrumentos de monitoramento e avaliação permanente (FAO, 1999).

Pode-se admitir que, como condição básica para a busca da sustentabilidade do manejo florestal, deve-se contar com um planejamento adequado, baseado nas peculiaridades de cada local, nas avaliações que permitam estabelecer o ciclo de corte e as influências das práticas culturais durante este ciclo, além de considerar aspectos econômicos e sociais (SHNEIDER; FINGER, 2000). Todos esses aspectos devem ser cuidadosamente investigados quando se pretende apresentar proposições de manejo de florestas produtivas, definidas por Zarin (2005) como aquelas utilizadas economicamente, objetivando promover a sustentabilidade ecológica, econômica e social, sem apresentar problemas quanto à regeneração natural.

Veiga (2010) observa que as raízes do conceito de sustentabilidade estão nas reflexões da ecologia e da economia. Assim, as dimensões econômica, ambiental e social estão sempre presentes quando se avalia o progresso socioeconômico e da qualidade de vida, podendo-se considerar que os aspectos político-institucionais integram a dimensão social dos processos em estudo (VEIGA, 2010).

As interrelações e dependências entre os diferentes aspectos justificam a preocupação permanente dos gestores e silvicultores na busca da sustentabilidade florestal, que é suportada, segundo Barros (2009), por quatro pilares: a sustentabilidade da produção (biológica), ambiental, social e econômica.

Em relação aos sistemas agrários de produção de energia renovável de biomassa, Moret; Rodrigues; Ortiz (2006) estabeleceram critérios de avaliação da sustentabilidade relativos ao uso da terra; diversidade dos plantios; manejo ambiental; organização de produção e relações de trabalho; segurança alimentar; tecnologia, recursos para pesquisa, desenvolvimento, ciência, tecnologia e informação; e uso e qualidade da bioenergia, propondo indicadores para esses critérios.

Uma contribuição importante para identificar indicadores da dimensão técnica-florestal pode ser encontrada em Coelho *et al.* (2008), ao estabelecerem os verificadores para avaliar o conteúdo dos Planos de Manejo Florestal, em Minas Gerais. Os autores elaboraram e descreveram as etapas de fluxograma das análises e vistorias de planos de manejo, de acordo com as normas vigentes, e analisaram a parte documental e consistência técnica de 42 planos de manejo, identificando as fragilidades no planejamento da operação.

As múltiplas dimensões de análise dos sistemas de produção de lenha e carvão foram abordadas pela FAO (2008), propondo quatro princípios e 17 critérios, com seus respectivos indicadores de sustentabilidade, para a produção e uso de biomassa lenhosa, em geral, e critérios específicos para a produção de carvão, justificando essa necessidade pelo impacto da atividade, notadamente nas áreas secas, onde pode acelerar o processo de desertificação. Em ambas as situações, os princípios refletem as situações pretendidas, considerando as dimensões político-institucional, social, econômica e ambiental:

Princípio 1 - Políticas, leis, quadro institucional e capacidades institucionais claras e consistentes.

Princípio 2 - Os direitos humanos e trabalhistas são respeitados e os valores sociais e culturais são mantidos e aprimorados.

Princípio 3 - A sustentabilidade econômica é assegurada.

Princípio 4 - Os valores ambientais, a paisagem e a produtividade do sítio são mantidos.

O Manejo Florestal, no Brasil, iniciou-se sob a lógica da exploração madeireira da floresta amazônica, previsto na Lei nº 4771, de 1965 e regulamentado pelo Decreto nº 5975/2006, antecedido por Instruções Normativas do IBAMA. Os princípios do manejo florestal amazônico, dito manejo sustentável ou *bom manejo*, pressupõem a exploração seletiva de árvores de espécies comerciais, em operações conhecidas como de impacto reduzido (Exploração de Impacto Reduzido - EIR), que implicam no planejamento da extração e arraste, precedidas de censo das árvores comerciais na unidade de trabalho anual (UPA), conhecido como Inventário 100%, e de operações silviculturais, como o corte de cipós. As técnicas empregadas no manejo de florestas nativas baseiam-se na prática do corte seletivo, combinada a tratamentos culturais e cortes de regulação, com vistas à manutenção de cobertura florestal contínua, condizentes ao

descrito e proposto por Scolforo (1998), Schneider; Finger (2000) e Silva (2001), entre outros, para o manejo de florestas inequidêneas heterogêneas.

Apesar disso, traçando o cenário dos Planos de Manejo desenvolvidos na Amazônia, Braz (2010) observou a desconsideração dos tratamentos silviculturais que poderiam elevar o incremento periódico anual e afirmou que a taxa anual de extração raramente é fundamentada em dados sobre a estrutura da floresta e no ritmo de crescimento das espécies, ressaltando ainda que as normas exigidas para o manejo das florestas limitam-se a formalidades burocráticas e são pouco exigentes nas questões que garantam o real manejo das florestas naturais tropicais.

No Nordeste do Brasil, o manejo florestal se dá por meio de corte raso, com ciclo de corte determinado por normativas oficiais, o que agrava a preocupação com a manutenção da capacidade de recuperação da vegetação. Em ambas as situações, a prática do manejo da vegetação natural fundamenta-se nas propriedades de resistência e resiliência da comunidade, ou seja, na forma como a comunidade reage à perturbação (colheita) e nos processos que ocorrem para a sua recuperação. Uma perturbação que produza um grande impacto pode transformar severamente uma comunidade a ponto de incapacitá-la de retornar a seu estado original, sendo então substituída por uma comunidade diferente (SMITH; SMITH, 2001).

Se há dúvidas quanto à sustentabilidade do Manejo Florestal amazônico, realizado com adoção de corte seletivo e sob os princípios da EIR, o que dizer então da exploração da caatinga? Publicação do Ministério do Meio Ambiente (GARIGLIO et al., 2010) propôs reunir diferentes contribuições sobre uso e conservação dos recursos florestais na Caatinga, mas dados e argumentações apresentados sugerem que muitas das suas conclusões são, assim como a propalada sustentabilidade da atividade, resultado de intenções e não de constatações objetivas.

3. REFERÊNCIAS

AB' SABER, A.N. Os sertões: a originalidade da terra. **Ciência Hoje**, v.3, p. 42-52, 1995.

BARROS, N. F. Recursos do solo *versus* sustentabilidade florestal. **Revista Opiniões**, jun-ago, 2009. Disponível em:
<http://www.revistaopinioes.com.br/cp/materia.php?id=570> Acesso em: 19 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional/SDR. **Plano estratégico de desenvolvimento sustentável do Nordeste: desafios e possibilidades para o Nordeste do século XXI**. Brasília: Ministério da Integração Nacional/IICA, 2006.

BRAZ, E. M. Subsídios para o planejamento do manejo de florestas tropicais da Amazônia. Tese (Doutorado em Manejo Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, 2010. 235p.

CAMINO R.; MÜLLER, S. Esquema para la definición de indicadores. **Agroecología y Desarrollo**, Santiago, n.10, p.62-67, 1996. Disponível em:
<<http://www.clades.cl/revistas/10/rev10per2.htm>> Acesso em: 13 nov. 2011.

CMMAD. Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1988.

COELHO, D. J. S.; SILVA, A. L.; SOARES, C. P. B.; OLIVEIRA, M. L. R.; FREITAS, J. V. Análise documental e de consistência técnica de planos de manejo florestal em áreas de formações florestais no estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 69-80, 2008.

CPRH Instrução Normativa CPRH Nº 007/2006 Disciplina os procedimentos da CPRH referentes à aprovação da localização da Reserva Legal em propriedades e posses rurais; à autorização para supressão de vegetação e intervenção em Áreas de Preservação Permanente e à autorização para o desenvolvimento das atividades florestais no Estado de Pernambuco. Disponível em:
<http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/IN%20007%202006;140606;20100420.pdf> Acesso em: 12 jan. 2008.

FAO **Directrices para la ordenación de los bosques tropicales**: 1. Producción de madera. Roma: 1999 (Estudio FAO Montes, 135)

FAO *Site* da Food and Agriculture Organization of United Nations. **Criteria and indicators for sustainable forest management**. 2008. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/ci@45047/en/>> Acesso em: 13 mai.2011.

FAO **Metodologia de casos ejemplares para el fortalecimiento de politicas y programas de manejo florestal sostenible em America Latina y Caribe**. Módulo 2: Conceptos claves de Criterios e Indicadores de MFS - Principios ecológicos del MFS. Santiago: FAO - Núcleo de Capacitacion en Politicas Publicas, 2013.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (Eds.) **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro / MMA, 2010.

IBAMA. Instrução Normativa Nº01, de 06 de outubro de 1998. Disciplina a exploração sustentável da vegetação nativa e suas formações sucessoras na região Nordeste do Brasil. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/flores/leis/leis.html>. Acesso em: 12/12/2000.

IBAMA. Instrução Normativa Nº 03, de 4 de maio de 2001. Publicada e no Diário Oficial, Seção 1 - Ministério do Meio Ambiente, Edição nº: 87 de 07/05/2001.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: UFPR, 1998. 162 p.

ITTO/IUCN. **Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity of tropical timber production forests**. Yokihama: International Timber Organization/ International Union for the Conservation of Nature, 2009 (ITTO Policy Development Series, n.17).118p.

JONG, B. H. J.; GOMEZ, G. Sustainable management of forest resources: a proposal for the Higlands of Chiapas, Mexico. In: 1994 Symposium on systems analysis in forest resources. **Proceedings...** SAF, 1995. Disponível em <www.cfc.umt.edu/hosting/saf_e4/ssافر6/> Acesso:12 jan. 2012.

LÉLÉ, S. Sustainable use of biomass resources: a note on definitions, criteria and practical applications. **Energy for Sustainable Development**, v.1, n.4, p.42 - 46, 1994.

MORET, A.; RODRIGUES, D.; ORTIZ, L. Critérios e indicadores de sustentabilidade para bioenergia.. Documento elaborado como aporte das discussões do GT Energia

do Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais (FBOMS), 2006. Disponível em: <www.vitaecivilis.org.br/anexos/bioenergia.pdf> Acesso em: 2 jul. 2011.

PANIAGUA, A.; MOYANO, E. Medio ambiente, desarrollo sostenible y escalas de sustentabilidad. **Revista Española de Investigaciones Sociológicas**, Centro de Investigaciones Sociológicas, n.83, p. 151-175, 1998.

PAREYN, F. G. C. Os recursos florestais nativos e sua gestão no Estado de Pernambuco: o papel do manejo florestal sustentável. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p.99-115

PERNAMBUCO **Plano de desenvolvimento florestal e da conservação da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2000.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo Sustentado de Florestas Inequiânes Heterogêneas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Ciências Florestais. 2000.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo Florestal**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, 1998.

SILVA, J. N. M. **Manejo florestal**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001.

SMITH, R. L.; SMITH, T. M. **Ecología**. Madrid: Pearson Educación S. A., 2001.

UNITED NATIONS Report of the United Nations Conference on Environment and Development: Annex III - Non-legally binding authoritative statement of principles for a global consensus on the management, conservation and sustainable development of all types of forests. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3annex3.htm>> Acesso em: 12 jul. 2011.

VEIGA, J. E. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos avançados**, São Paulo: USP, v.24, n. 68, p. 39-52, 2010.

ZARIN, D. J. Florestas produtivas neotropicais: conceitos e realidades. In: ZARIN, D. J. *et al.* (Org.) **As florestas produtivas nos neotrópicos: conservação por meio do manejo sustentável?** São Paulo: Editora Petrópolis, 2005. p. 19 – 32.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO DOS PLANOS DE MANEJO FLORESTAL EM PERNAMBUCO

1. INTRODUÇÃO

A atividade florestal na região semiárida do Nordeste brasileiro tem caráter extrativista e é desenvolvida formalmente a partir da elaboração e execução de Planos de Manejo Florestal, que pretendem atender à demanda por dendrocombustíveis (lenha e carvão) a partir da regeneração natural de formações naturais da savana-estépica (caatinga).

Questões fundamentais relativas à sustentabilidade da exploração florestal sob regime de manejo, em suas diferentes dimensões, não se encontram equacionadas e os dados disponíveis, resultado de algumas poucas parcelas sob acompanhamento periódico, incorporadas à Rede de Manejo Florestal da Caatinga (GARIGLIO, 2010), são pontuais e pouco representativos. Além disso, aspectos econômicos e sociais das iniciativas – assim como os institucionais, de monitoramento e promoção das atividades – não estão presentes nas análises oficiais, como se pode depreender das avaliações recentemente apresentadas em Gariglio *et al.* (2010), o que demonstra a inexistência de critérios claros e indicadores para monitorar os aspectos relevantes da atividade.

De acordo com Camino; Müller (1996), o primeiro passo da análise de um sistema não se restringe a delimitação espacial do objeto de estudo, mas implica na sua caracterização, identificando sua estrutura (elementos físicos, biológicos e socioeconômicos), seus limites e as interações existentes entre os seus subsistemas e elementos internos e entre o próprio sistema e o meio externo (inclusive com os suprassistemas do qual fazem parte). Dessa forma, nesse trabalho se buscou entender a dinâmica da atividade florestal em Pernambuco a partir da sistematização dos dados disponíveis sobre a exploração madeireira que se dá por meio de Planos de Manejo Florestal e da caracterização do ambiente onde esses se desenvolvem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O diagnóstico dos Planos de Manejo Florestal (PMF) de Pernambuco foi feito por meio de consulta à base de dados da Unidade de Desenvolvimento e Controle Florestal (UDCF) da Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH). Foram coletados dados de Planos de Manejo ativos em dois períodos anuais de exploração (2010 - 2011 e 2012 - 2013). As informações dos PMF ativos em 2010/2011 foram

consultadas em cadastro geral atualizado pelo órgão, enquanto que as referentes aos PMF ativos em 2012/2013 foram obtidas a partir das autorizações e licenças disponíveis para consulta no Sistema Integrado de Licenciamento Ambiental (SILIA) da CPRH.

Foram registrados dados da propriedade, localização, extensão e estoque madeireiro. As coordenadas geográficas informadas nos PMF ativos no período 2012-2013 foram plotadas em mapas de localização e infomapas, elaborados a partir do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco, da EMBRAPA (ZAPE, 2004). O mapa de solos foi elaborado tendo por base o Mapa de Solos do Brasil, em escala 1:5.000.000 (IBGE, 2001).

Os dados de precipitação foram obtidos do Atlas Pluviométrico do Brasil (CPRM, 2012) integrantes da rede hidrometeorológica nacional. As isoietas do mapa representam médias anuais de precipitação obtidas a partir de uma série histórica de dados coletados de 1977 a 2006, na escala de 1:5.000.000.

3. *RESULTADOS E DISCUSSÃO*

3.1. Análise dos dados cadastrais (2010/2011)

O cadastro de registro e monitoramento dos planos permitiu a obtenção de informações básicas como requerente, localização do PMF, ano de entrada do processo, autorizações subsequentes, áreas total, de reserva legal e do plano de manejo, área e volume autorizados para exploração e ciclo de corte.

À época das consultas documentais, o cadastro da Unidade de Desenvolvimento e Controle Florestal (UDCF) da Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH) apontava o registro de 89 PMF cujos processos de licenciamento iniciaram-se entre 2007 e 2011. Desses, 64 contavam com registros de autorização de exploração anual (Autex) no período 2010/2011. Entre os restantes, encontrou-se apenas um registro de cancelamento e os demais projetos, embora aprovados, estavam inativos.

Os 64 PMF detentores de Autex anuais para o período 2010/2011 representaram cerca de 27.000 hectares de área manejada, em propriedades cujas extensões variaram de 58,8 a 3.897,5 ha, com área manejada por propriedade entre 31,75 e 2.026,6 ha. Os talhões adotados para exploração anual tiveram dimensões entre 2,52 e 183,36 ha. O volume autorizado anual, no período, foi 442.083,86 st. Seis projetos foram de Manejo Simplificado Simultâneo (PMFSS), com autorização de único corte em até 50 ha, perfazendo 281,75 ha.

Os PMF se distribuíram em 23 municípios do Sertão e Agreste pernambucanos, em sete Regiões de Desenvolvimento (RD) (Tabela 1)

As estimativas de produção de lenha empilhada nos PMF variaram entre 35,63 e 552,34 st.ha^{-1} , com média de 178 st.ha^{-1} e CV de 60,3%. Os valores de incremento médio anual (IMA), resultado da divisão do volume estimado pelo número de anos do ciclo de corte, também variaram amplamente, entre 2,375 e 55,234 $\text{st.ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ (correspondente a 0,72 e 16,63 $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, respectivamente, empregando o fator de empilhamento utilizado, de 3,32 st.m^{-3}), com média 13,39 st.ha^{-1} . Ressalte-se que não se apresentaram, nos PMF, estimativas de IMA baseadas em parcelas permanentes ou em dados locais, por isso a necessidade de estimá-los a partir da suposição de adequação do ciclo de corte que, no caso, variou de 10 a 15 anos.

Alguns valores de estoques volumétricos apresentados excedem os resultados obtidos em levantamentos da produção lenhosa na Caatinga pernambucana. O Inventário Florestal do Estado de Pernambuco estimou em 287,73 st.ha^{-1} a média do volume empilhado no estrato amostral denominado Caatinga Arbórea Fechada, com estimativa máxima provável de 334,35 st.ha^{-1} , enquanto os demais estratos tiveram média estimada de 126,13 st.ha^{-1} , em Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta, e 181,1 st.ha^{-1} , em Caatinga Arbustiva Arbórea Fechada (SÁ, 1998). Ressalte-se que a vegetação arbórea densa, para qual foram estimados os maiores valores, representou apenas 7,73% da região fisiográfica do Sertão (SILVA FILHO et al., 1998), constituindo-se, portanto, uma exceção em meio às áreas de baixa produtividade primária.

Os maiores valores de IMA calculados a partir dos dados fornecidos nos PMF foram muito superiores aos 10 $\text{st.ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ sugeridos por Riegelhaupt; Pareyn (2010), mesmo levando em conta que os autores consideraram esse valor como “modesto”. Valores de IMA superiores a 20 st.ha^{-1} puderam ser estimados a partir dos resultados apresentados em PMF do Sertão Central, Araripe, Pajeú, Sertão do São Francisco e Moxotó. Os menores valores de IMA foram encontrados em projetos do Pajeú e Moxotó, e os incrementos estimados variaram amplamente em todas as RD, exceto no Sertão do São Francisco e Agreste Setentrional, onde houve apenas um PMF. A grande dispersão pode estar associada à variabilidade entre os sítios, como defendem Riegelhaupt; Pareyn; Bacalini (2010), mas é mais provável que reflita erros de estimativas de estoque e, ainda mais, sejam ocasionados pela

admissão de ciclos de corte equivocados, ao se admitir como ideal o ciclo de corte mínimo definido em norma do órgão ambiental.

Tabela 1. Planos de Manejo (PMF) com autorização para exploração entre 2010 e 2011, em Pernambuco

Região de Desenvolvimento	Município	Número de PMF	Área total manejada (ha)	Área autorizada/ano (ha)	Volume autorizado st/ano
Agreste Setentrional	Santa Cruz do Capibaribe	1	50,00	50,00	5061,5000
	<i>Subtotal</i>	<i>1</i>	<i>50,00</i>	<i>50,00</i>	<i>5061,5000</i>
Araripe	Araripina	3	1944,54	114,53	12974,2999
	Exu	4	3531,40	288,30	90662,9404
	Ipubi	1	145,91	14,00	2159,2000
	Ouricuri	5	349,75 ^(a)	166,00	31702,6006
	Santa Cruz	2	282,00	65,47	13621,7698
<i>Subtotal</i>	<i>15</i>	<i>6253,60</i>	<i>648,30</i>	<i>151120,8107</i>	
Itaparica	Floresta	5	4951,81	394,65	48323,9607
	Tacaratu	1	431,21	36,90	7576,1899
<i>Subtotal</i>	<i>6</i>	<i>5383,02</i>	<i>431,55</i>	<i>55900,1506</i>	
Moxotó	Arcoverde	1	646,00	43,10	10078,0400
	Betânia	4	2381,38	166,11	23078,5402
	Custódia	2	627,12	52,77	12278,0200
	Ibimirim	1	722,73	60,70	6450,5898
	Inajá	4	2900,00	267,51	23003,4502
	Sertânia	7	1447,74 ^(a)	162,04	29912,7799
<i>Subtotal</i>	<i>19</i>	<i>8724,97</i>	<i>752,23</i>	<i>104801,4202</i>	
Pajeú	Iguaraci	3	822,58	62,94	9143,8301
	Ingazeira	1	120,00	8,00	1028,8000
	Serra Talhada	10	2110,41	158,76	30618,2302
	Tabira	1	334,87	15,16	2715,0601
<i>Subtotal</i>	<i>15</i>	<i>3387,86</i>	<i>244,86</i>	<i>43505,9204</i>	
São Francisco	Petrolina	1	100,00	6,67	2989,2900
<i>Subtotal</i>	<i>1</i>	<i>100,00</i>	<i>6,67</i>	<i>2989,2900</i>	
Sertão Central	Salgueiro	2	564,00	76,72	15244,7998
	São José do Belmonte	3	539,39 ^(a)	141,91	43473,7894
	Serrita	1	660,00	26,54	5143,0000
	Terra Nova	1	609,64	39,84	14843,1797
<i>Subtotal</i>	<i>7</i>	<i>2373,03</i>	<i>285,01</i>	<i>78704,7689</i>	
Total	64	26272,48	2418,62	442083,8600	

(a) Não inclui um ou mais PMF que não tiveram áreas da propriedade informadas no cadastro.

O maior número de PMF foi encontrado na RD Sertão do Moxotó (19), correspondendo à maior área sob regime de manejo (8.724,97ha). Por outro lado, foi no Sertão do Araripe onde se deu a exploração do maior volume de madeira (34,2% do volume autorizado no período), e, embora o número de PMS tenha sido semelhante ao do Sertão do Pajeú, a produção informada foi 3,5 vezes maior (Figura 1), o que pode ser explicado pela concentração de PMFSS no Araripe, que mobilizaram maiores áreas e volumes de madeira por período de exploração, e

também por se informarem, para essa região, estimativas volumétricas superiores. O mesmo pôde ser observado no Sertão Central, com número reduzido de projetos mas elevada exploração madeireira, ao contrário do Sertão do Pajeú, onde numerosos PMF estiveram associados à baixa volumetria.

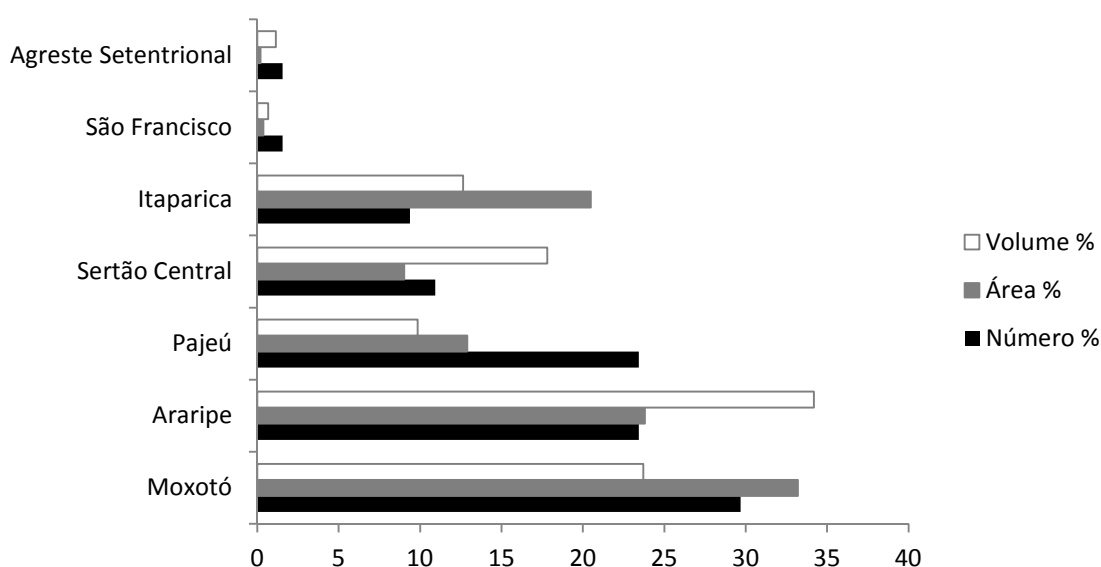


Figura 1. Percentuais de número de planos de manejo, área sob regime de manejo e volume anual explorado das Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco, entre 2010 e 2011.

As propriedades rurais onde se efetivavam os 64 PMF ativos no período tinham, em maioria, mais de 500 ha (Tabela 2), permitindo perceber que o manejo da caatinga é uma forma de uso mais frequente em grandes propriedades, estabelecida em áreas improdutivas ou destinadas à pecuária extensiva.

Tabela 2. Número de propriedades rurais com Planos de Manejo Florestal ativos entre 2010 e 2011, em Pernambuco, por classe de tamanho

Tamanho da propriedade	Número de propriedades
Até 100 ha	6
Maior de 100 até 200 ha	6
Maior de 200 até 500 ha	13
Maior de 500 até 1000 ha	22
Maior de 1000 até 2000 ha	10
Maior de 2000 até 3000 ha	2
Maior de 3000 ha	4
Total	63^(a)

(a) O cadastro do órgão responsável não informa a extensão de uma das propriedades.

Os planos de manejo comunitários, cujos detentores foram 13 associações de pequenos produtores rurais, perfizeram área total manejada de 2.200,21 ha, com 148,9 ha e 13.022,46 st explorados anualmente, correspondendo a apenas 2,94% do volume autorizado para exploração no período. Concentrados predominantemente no Sertão do Pajeú, os estoques médios, nessas áreas, variaram de 2,37 a 202,09 st/ha.

3.2. Situação atual - Análise dos dados cadastrais (2012/2013)

No período de exploração entre 2012 e 2013 foram emitidas 68 autorizações de exploração, sendo 45 referentes aos planos de manejo ativos entre 2010 e 2011 e as demais relativas a novos PMF licenciados entre o final 2011 e meados de 2013. Pelo menos três planos em execução mudaram de titularidade. Um novo PMF licenciado em 2013 não contava com Autex para o primeiro talhão e, em outro plano recente, a Autex foi referente ao remanescente do primeiro talhão, sem informar a área autorizada.

Os planos de manejo ativos no período de 2012/2013 distribuíram-se por 25 municípios de sete Regiões de Desenvolvimento. Foi autorizada a exploração de 2.770,9 ha, distribuídos em áreas de cortes anuais por PMF que variaram de 3,05 a 302,75 ha. O volume autorizado para exploração foi de 429.277,66 st (Tabela 3). A área total sob manejo, considerando o ciclo de corte de 15 anos, comuns a todos os PMF, foi estimada em 41.563,5 ha.

Em relação ao período anterior, a área de exploração anual foi um pouco superior. O aumento da área total sob regime de manejo não pode ser determinado devido à imprecisão das informações cadastrais no período de 2010-2011, mas estima-se um aumento de cerca de 40%, proporcionado pela não existência, no período mais recente, de PMFSS e PMF com ciclo de corte inferior a 15 anos.

Embora a área autorizada à exploração tenha aumentado, o volume reduziu-se, fato provavelmente decorrente de estimativas mais conservadoras dos inventários mais recentes.

De acordo com os dados apresentados, os valores médios de IMA por RD seriam maiores no Sertão Central e no Araripe enquanto a menor relação entre volume explorado e ciclo de corte foi encontrada na RD Itaparica. O IMA médio de todas as áreas seria 10,01 st/ha, variando de 2,96 a 28,07 st/ha. A menor amplitude de valores, em relação ao período de análise anterior, pode ser atribuída à maior acuracidade dos dados dos inventários que subsidiaram o PMF, consequência da

discreta redução amplitude entre os volumes informados, embora o coeficiente tenha se mantido elevado (50,0%, para a média de 150,15 st/ha). A inexistência de PMFSS nesse período pode ter sido outra razão da redução da variabilidade, assim como da diminuição da porcentagem de volume explorável autorizado da região do Araripe, onde esse tipo de exploração tinha sido mais frequente entre 2010 e 2011.

Em 88% dos PMF, os valores de incrementos assumidos como verdadeiros para proporcionar o reestabelecimento do estoque lenhoso após 15 anos foram superiores àqueles obtidos em situações experimentais em diferentes localidades da Caatinga, sistematizadas por Ferreira et al. (2010), que variaram de 0,45 a 1,34 $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, em relação ao volume cilíndrico ($\text{IMA} < 4,5 \text{ st}.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$), embora se encontrem na ampla faixa de valores apresentados por Riegelhaupt; Pareyn; Bacalini (2010), também referentes a volume cilíndrico, entre 0,3 e 10,9 $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$. Note-se que, em ambos os casos, não se apresentam resultados de Pernambuco e que, conforme os resultados apresentados por Riegelhaupt; Pareyn; Bacalini (2010), em apenas dois locais, no Ceará, houve registros de IMA superiores a 5,0 $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$.

As representações gráficas de áreas e volumes autorizados para exploração anual e de estoques lenhosos estimados a partir das duas informações encontram-se nos mapas do Apêndice.

Tabela 3. Planos de Manejo (PMF) com autorização para exploração entre 2012 e 2013, em Pernambuco

Região de Desenvolvimento	Município	N	Área de exploração autorizada (ha)	Volume explorável autorizado (st)	Estoque estimado (st/ha)	IMA estimado (st/ha)
Agreste Meridional	Tupanatinga	1	302,75	34308,00	113,3212	7,5547
	<i>Subtotal</i>	<i>1</i>	<i>302,75</i>	<i>34308,00</i>		
Araripe	Araripina	2	74,58	11486,33	155,6259	10,3750
	Exu	2	119,15	38260,24	312,6899	20,8460
	Ipubi	2	26,48	4342,17	162,4099	10,8273
	Moreilândia	1	25,08	4851,73	193,4502	12,8967
	Ouricuri	3	104,18	19625,20	199,4184	13,2946
	Santa Cruz	1	15,47	3249,92	210,0789	14,0053
	<i>Subtotal</i>	<i>11</i>	<i>364,94</i>	<i>81815,59</i>		
Itaparica	Belém de São Francisco	2	22,04	1639,41	74,2452	4,9497
	Floresta	9	708,76	78283,48	105,5198	7,0347
	Tacaratu	1	23,73	6106,00	257,3114	17,1541
	<i>Subtotal</i>	<i>12</i>	<i>754,53</i>	<i>86028,89</i>		
Moxotó	Arcoverde	1	48,72	4196,00	86,1248	5,7416
	Betânia	4	165,98	27367,62	156,3802	10,4254
	Custódia	3	59,65	12115,00	195,0451	13,0030
	Ibimirim	2	87,92	7096,00	78,8702	5,2580
	Inajá	4	133,06 ^(a)	26703,00	65,7805	4,3854 ^(b)
	Sertânia	8	280,21	44403,27	140,0038	9,3336
	<i>Subtotal</i>	<i>21</i>	<i>775,54</i>	<i>121880,90</i>		
Pajeú	Igaraci	5	124,29	18681,80	164,6329	10,9755
	Ingazeira	1	5,84	773,00	132,3630	8,8242
	São José do Egito	1	40,00	7159,20	178,9800	11,9320
	Serra Talhada	9	143,24	16632,29	109,2781	7,2852
	<i>Subtotal</i>	<i>16</i>	<i>313,37</i>	<i>43246,29</i>		
São Francisco	Orocó	1	5,63	409,00	72,6465	4,8431
<i>Subtotal</i>	<i>1</i>	<i>5,63</i>	<i>409,00</i>			
Sertão Central	Salgueiro	1	35,99	7395,00	205,4737	13,6982
	São José do Belmonte	2	96,85	25446,00	286,9031	19,1269
	Serrita	2	88,34	18551,00	171,1638	11,4109
	Terra Nova	1	32,96	10197,00	309,3750	20,6250
	<i>Subtotal</i>	<i>6</i>	<i>254,14</i>	<i>61589,00</i>		
Total	68	2770,9	429277,66	150,1461	10,01	

(a) Não inclui um dos PMF, por não se informar a área de exploração autorizada.

(b) Média de 3 PMF com áreas informadas.

O Sertão do Moxotó manteve-se como a RD com maior número de PMF implantados e maior área manejada, sendo responsável pela maior exploração madeireira entre as regiões. O Sertão do Pajeú manteve suas características de

numerosos planos em áreas menores e baixa produção, enquanto na RD de Itaparica reforçou-se a tendência de poucos mas extensos projetos, com elevada produção volumétrica. Araripe e Sertão Central tiveram discreta redução no número de PMF em relação ao período de análise anterior, mas mantiveram a tendência de ter os maiores volumes por unidade de área autorizada para exploração (Figura 2).

Em 2003, havia 15 PMF nos municípios que integram a RD Araripe, totalizando área de 3.586,2 ha (PERNAMBUCO, 2007). No período de 2012/2013, a área destinada aos PMF nessa RD foi de 5474,1 ha, representando aumento de 52,6% da área manejada em 10 anos, embora o número de PMF tenha se reduzido.

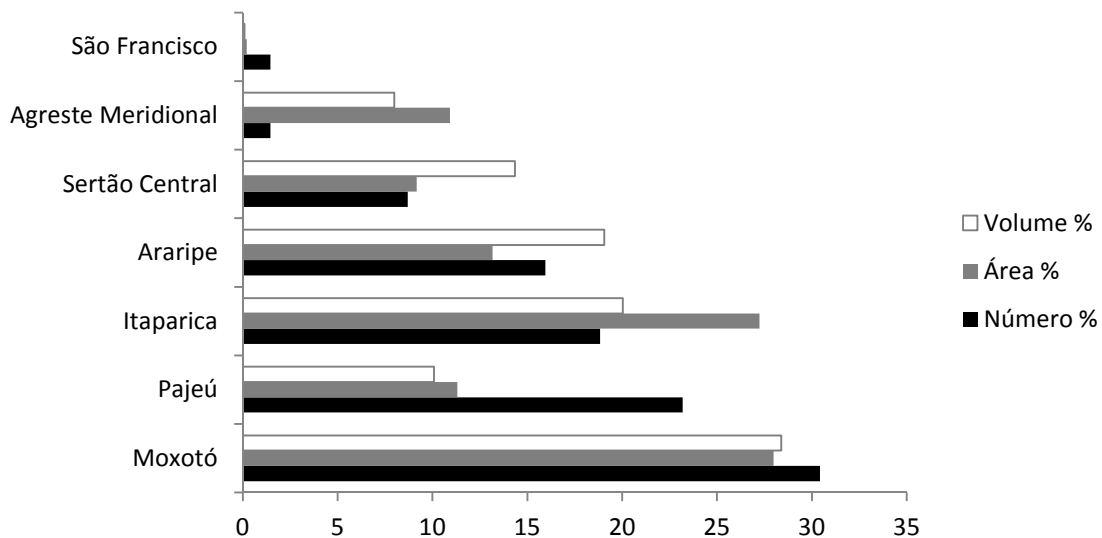


Figura 2. Percentuais de número de planos de manejo, área sob regime de manejo e volume anual explorado das Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco, entre 2012 e 2013 (localização informada na Licença Simplificada).

As informações referentes aos municípios onde se desenvolviam os PMF apresentaram divergência em relação ao mapeamento elaborado a partir das coordenadas informadas nas Autex (Ver Apêndice). O fato ocorreu nos PMF que se situaram próximos aos limites municipais, como em Custódia, Sertânia e Betânia, e Inajá e Ibimirim, todos municípios do Sertão do Moxotó, ou ainda Ingazeira e Igaraci, no Sertão do Pajeú. Em certos casos, houve alterações na distribuição dos PMF por Região de Desenvolvimento: um dos PMF cadastrado como situado em Floresta (RD de Itaparica) teve área de exploração aprovada em Serra Talhada (RD do Pajeú); o único PMF do Agreste Setentrional (Tupanatinga) teve área explorada no vizinho

município de Ibimirim, no Sertão do Moxotó, e dois PMF em fazendas com sede em Ouricuri, no Araripe, tiveram suas áreas de exploração no vizinho município de Parnamirim, no Sertão Central.

Essas diferenças resultaram em mudanças na distribuição de número de PMF, área e volume explorados em 2012-2013, reafirmando, no entanto, a condição do Sertão do Moxotó como a RD com maiores áreas e volume de madeira explorados em Pernambuco.

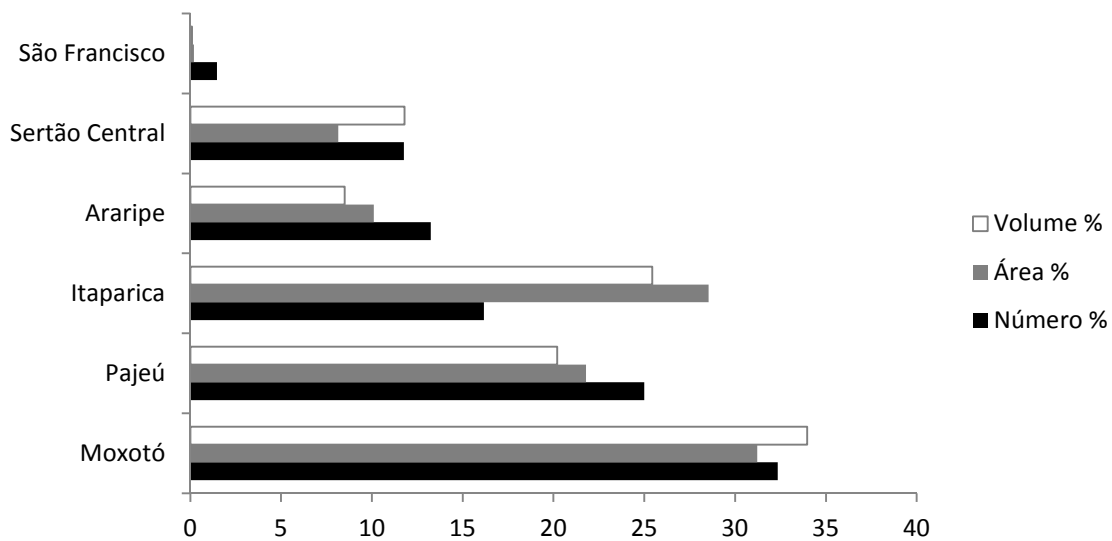


Figura 3. Percentuais de número de planos de manejo, área sob regime de manejo e volume anual explorado das Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco, entre 2012 e 2013 (localização obtida a partir das coordenadas geográficas do área de exploração autorizada).

Nas licenças simplificadas consultadas não foram informadas as áreas totais das propriedades com PMF licenciados, mas apenas as áreas sob regime de manejo e objeto de averbação que, para os planos licenciados entre 2012 e 2013 variaram de 140 a 2.601,7 ha, com 80% das áreas superiores a 200 ha, reafirmando a tendência da atividade ter lugar em grandes propriedades. Associações de diversas naturezas foram responsáveis por 17 PMF que representaram 7,5% da área manejada e 4,5% do volume de lenha explorado no período.

3.3. Planos de Manejo Florestal em Pernambuco: diagnóstico do meio físico

Grande extensão da área explorada nos PMF de Pernambuco no período 2012-2013 se encontrava na Depressão Sertaneja (Tabela 4 e Mapa Unidades de

Paisagem, no Apêndice), unidade de paisagem típica do semiárido pernambucano, com baixa pluviosidade, solos predominantemente rasos a pouco profundos, suscetíveis à erosão, com fortes limitações devido à falta de água (SILVA et al., 1993). Os sistemas agrários predominantes na Unidade são a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência.

Rodal; Sampaio (2002) associaram a vegetação ocorrente na Depressão Sertaneja às florestas média e baixa de caatinga e à caatinga arbórea aberta, ocorrentes em terrenos de origem de rochas cristalinas do pré-cambriano, conforme classificação de Andrade-Lima (1981).

Tabela 4. Planos de Manejo Florestal ativos em Pernambuco no período 2012-2013, por Unidade de Paisagem

Unidade de paisagem (ZAPE, 2004)	Número de PMF	Área explorada	
		ha	%
Depressão Sertaneja	47	1878,09	67,8
Pediaplano Central do Planalto da Borborema	9	302,75	10,9
Chapada do Araripe	5	225,09	8,1
Bacia de São José do Belmonte	2	215,11	7,8
Bacia do Jatobá	2	96,85	3,5
Bacia de Betânia	1	23,73	0,9
Pediaplano da Bacia do São Francisco	1	16,24	0,6
Planalto Sertanejo	1	13,04	0,5

A maior parte dos PMF em execução no período 2012-2013 se desenvolveu em áreas onde predominam os Luvisolos Crômicos, encontrados na Depressão Sertaneja e no Pediplano Central do Planalto da Borborema (Tabela 5 e Mapa de Solos, no Apêndice).

Tabela 5. Planos de Manejo Florestal ativos em Pernambuco no período 2012-2013, por classe de solo⁽¹⁾

Classe de solo	Número de PMF	Área explorada	
		ha	%
Luvissolo Crômico	40	1580,02	57,0
Neossolo Quartzarênico	3	359,90	13,0
Latossolo Vermelho-Amarelo	8	313,99	11,3
Planossolo Nátrico	5	169,03	6,1
Neossolo Litólico	4	143,08	5,2
Planossolo Háptico	4	121,39	4,4
Argissolo Vermelho-Amarelo	2	41,87	1,5
Neossolo Regolítico	2	41,62	1,5

(1) Classes de solo definidas em escala 1:5.000.000, a partir do Mapa de Solos do Brasil (IBGE, 2001), apenas para fins de ilustração.

Os Luvissolos Crômicos são solos eutróficos, com elevada soma de bases, pouco profundos, com horizonte subsuperficial textural (Bt), vermelho ou avermelhado, com argila de atividade alta. O horizonte A apresenta-se moderado ou fraco, normalmente com pedregosidade, podendo ocorrer o chamado pavimento desértico. Tem ocorrência restrita ao Sertão, em diversas superfícies do pediplano, originados de rochas gnáissicas. São solos moderadamente ácidos a praticamente alcalinos, com teores de alumínio nulos ou insignificantes. Encontram-se na região semiárida de Pernambuco os Luvissolos típicos, os com características vérticas e ainda os que apresentam características intermediárias para os Planossolos (Luvissolos Crômicos Planossólicos) (EMBRAPA, 2000; EMBRAPA, 2006).

De uma forma geral, os Luvissolos têm restrições de uso devidas às suas propriedades físicas, ainda mais severas se observado o caráter plânico (com severas restrições a drenagem), e apresentam risco de sodicidade. Galindo (2007) destaca que são solos altamente suscetíveis à erosão, em virtude da grande diferença textural entre A e Bt, e muito frequentes nas áreas degradadas do semiárido nordestino. Silva (2009) aponta esses solos, juntamente aos Neossolos Litólicos e Planossolos, como os mais susceptíveis à degradação. Jacomine (2001)¹ estimou que 65% desses solos, no Nordeste semiárido, se encontravam degradados.

¹ Informação pessoal: notas registradas pela autora em palestra proferida pelo Prof. Paulo Klinger Jacomine no seminário Semiárido em Debate, Recife, 2001.

Neossolos Quartzarênicos e Latossolos Vermelho-Amarelos aparecem em seguida, em ordem de grandeza de área anual de exploração. Os primeiros foram identificados nas Bacias do Jatobá e de São José de Belmonte. Neossolos Quartzarênicos são solos arenoquartzosos, com sequência de horizontes A - C, excessivamente drenados e com baixa capacidade de retenção de umidade. São resultados da baixa atuação dos processos pedogenéticos e resistência do material de origem ao intemperismo. No semiárido, originam-se de sedimentos arenosos do Terciário/Quaternário, sedimentos relacionados aos arenitos da Bacia Jatobá e bacias similares, e de materiais de recobrimentos, nos tabuleiros interioranos, mas podem se originar de rochas gnáissicas, graníticas, migmáticas e quartzíticas. Podem ser álicos, distróficos ou eutróficos. A ocorrência de erosão eólica neste tipo de solo, causada por ventos fortes, é destacada por Galindo (2007).

Latossolos Vermelho-Amarelos foram observados em áreas integrantes da Depressão Sertaneja e da Chapada do Araripe. Ocorrendo geralmente em associações, são solos profundos, de textura geralmente média e, menos frequente, argilosa, com horizonte superficial A fraco a moderado. Apresentam-se distróficos e eutróficos, com reação moderada a fortemente ácida, soma de base baixa a muito baixa e baixos teores de fósforo disponível. São solos de fácil manejo, permitem irrigação com os devidos cuidados para evitar salinização e são pouco susceptíveis à erosão (EMBRAPA, 2000; EMBRAPA, 2006).

Os Neossolos Litólicos (ou Neossolos Líticos) são tipicamente rasos, pedogeneticamente pouco evoluídos, guardam íntima relação com o material de origem e estão quase sempre associados a afloramentos rochosos. Podem ser desenvolvidos de diferentes tipos de rochas, determinando seu caráter eutrófico ou distrófico e constituem a classe de solo de maior abrangência no estado de Pernambuco, com aproximadamente 20% da superfície mapeada por EMBRAPA (2000). As principais restrições de uso devem-se a pedregosidade, rochosidade e risco de erosão. Essa classe de solo constitui uma das mais suscetíveis à degradação e, segundo Jacomine (2001)², 82% de sua extensão, na região semiárida, se encontram degradados, o que pode se dar por condições naturais (GALINDO, 2007).

² Informação pessoal: notas registradas pela autora em palestra proferida pelo Prof. Paulo Klinger Jacomine no seminário Semiárido em Debate, Recife, 2001.

Também se encontram, na região semiárida Planossolos Háplicos e Nátricos e Neossolos Regolíticos e Argissolos Vermelho-Amarelo. Planossolos apresentam Bt (horizonte subsuperficial textural) com argila de atividade alta, pouco permeável, estrutura de forma prismática e ou blocos angulares, com cores de redução devido à drenagem deficiente. São, portanto, solos imperfeitamente drenados, extremamente suscetíveis à erosão em decorrência da mudança textural abrupta, com presença de sódio e baixos teores de matéria orgânica, sendo de ocorrência frequente nas áreas degradadas (GALINDO, 2007). De acordo com a EMBRAPA (2006), essa ordem de solos pode ser dividida em Planossolos Nátricos e Planossolos Háplicos. Os Planossolos Nátricos apresentam horizonte B plânico com caráter sódico imediatamente abaixo de um horizonte A ou E, enquanto os Háplicos são aqueles que não apresentam essas características.

Neossolos Regolíticos podem ser encontrados na região do São Francisco e no Sertão Central. São solos de textura arenosa a média, com baixos teores de argila, que se diferenciam dos Neossolos Quartzarênicos por apresentar, nas frações grosseiras, mais de 4% de minerais primários facilmente intemperizáveis. Pouco profundos a profundos, são fortemente drenados e tem pouca capacidade de reter umidade. Segundo caracterização apresentada por Santos *et al.* (2012), Neossolos Regolíticos originam-se de rochas cristalinas, apresentam altos teores de areia, com predomínio da areia fina, baixos teores de silte e argila em função do pequeno desenvolvimento pedogenético, com baixos teores de matéria orgânica e bases trocáveis.

Ainda na Depressão Sertaneja, o mapa indica a presença de Argissolo Vermelho-Amarelo, solos bem drenados, pouco profundos e às vezes rasos, textura com ou sem cascalho ou cascalhento, com ou sem pedregosidade, eutróficos, moderadamente ácidos a neutros, com baixos níveis de fósforo e teores de cálcio e magnésio acima dos limites de carência.

Ressalte-se que o Mapa de Solos do Brasil (IBGE, 2001) apresenta os resultados de um levantamento esquemático de solos, em escala muito pequena, servindo apenas para conhecer genericamente as potencialidades e limitações dos solos e ambientes de grandes regiões. Por outro lado, o Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco e o Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Pernambuco (EMBRAPA, 2000) foram elaborados em escala 1:100.000, adequada para planejamento do uso do solo ao

nível regional, mas dificilmente suficiente para tomada de decisões ao nível de unidades de manejo, havendo necessidade, em cada PMF, de melhor detalhamento dos solos ocorrentes na área. A magnitude da escala do mapeamento de solo impede que se busquem relações entre a produção primária da vegetação e as classes de solo, o que exige levantamentos detalhados ou semidetalhados.

A precipitação pluviométrica média anual nas localidades dos PMF variou de 504 a 861 mm, com apenas três PMF situados em locais com média anual acima de 800 mm, na Chapada do Araripe (Mapa de Isoetas Anuais, no Apêndice). A maioria dos PMF localizou-se entre as isoetas de 501 e 700 mm.

As bacias dos rios Pajeú e Moxotó abrigaram 80,15% da área em exploração no período de 2012-2013, reunindo 73,5% dos PMF (Tabela 5 e Mapa de Hidrografia, no Apêndice).

Tabela 5. Área autorizada para exploração em Planos de Manejo em Pernambuco, no período 2012-2013, por bacia hidrográfica

Bacia hidrográfica	Número de PMF	Área explorada	
		ha	%
Pajeú	29	1185,06	42,77
Moxotó	21	1035,94	37,39
Brígida	11	398,36	14,38
Terra Nova	3	88,95	3,21
G19	1	25,08	0,91
G14	2	22,04	0,80
Garças	1	15,47	0,56

3.4. Crítica às informações disponíveis e necessárias para diagnóstico e monitoramento do Manejo Florestal em Pernambuco

A adoção do SILIA pela CPRH facilitou o acesso à informação mas, no entanto, o sistema permite a visualização dos documentos de autorização de exploração e licença simplificada em Formato Portátil de Documento (*Portable Document Format - pdf*), um a um, sem possibilitar o rápido acesso aos dados e o tratamento da informação. Torna-se necessária, assim, a preparação de banco de dados relacionais com as informações constantes nas autorizações e licenças, para controle e monitoramento por parte do órgão responsável e de demais interessados.

O formulário de expedição de licenças necessita ter mais campos de preenchimento obrigatório: nas Autorizações de Exploração (Autex), além de número, validade, razão social, endereço e identificação do interessado e informações da área, localização e produção do talhão a ser explorado, pode-se incluir o nome do responsável técnico, nome e área total da propriedade e número da licença do PMF; na Licença Simplificada dos PMF, além dos campos hoje existentes, seriam úteis informações sobre área e localização da reserva legal averbada, modalidade de manejo, ciclo de corte previsto e produtos a serem explorados, com quantitativo estimado a ser explorado, que pode ser expresso em volume, biomassa ou unidade, dependendo da natureza do produto. Informações sobre Programa de Vegetação ou Enriquecimento da Vegetação, previsto pela IN nº 007/2006, devem constar na Licença Simplificada, como exigência.

As informações devem compor banco de dados apto a alimentar um Sistema de Informação Geográfica capaz de receber dados do sistema DOF (Documento de Origem Florestal), permitindo monitoramento da quantidade de material explorado e sua destinação final, identificando o local e a atividade do consumidor.

Ressalte-se que essa providência do órgão estadual facilitará o cumprimento de determinação da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que estabelece a obrigatoriedade de disponibilização para acesso público dos dados do sistema de controle da origem de produtos florestais (BRASIL, 2012).

4. *CONCLUSÕES*

Os Planos de Manejo Florestal em Pernambuco desenvolvem-se na região semiárida, notadamente nas bacias hidrográficas dos rios Pajeú e Moxotó, destacando-se as áreas e volumes explorados anualmente nas Regiões de Desenvolvimento Sertão do Moxotó, Sertão do Pajeú e Itaparica. Dominam os Luvisolos Crômicos, típicos da Depressão Sertaneja, o que alerta para o risco de erosão associado ao corte raso da vegetação, dada à susceptibilidade desses solos, juntamente aos Planossolos e Neossolos Litólicos, também encontrados na região.

Entre os dois períodos consecutivos de exploração avaliados, o número de PMF teve discreto aumento enquanto a área sob manejo sofreu incremento expressivo, o que pode ser atribuído a não autorização de Planos de Manejo Simplificado-Simultâneos no período 2012-2013. O volume total autorizado foi de 442.083,86 e 429.277,66 st nos dois períodos consecutivos, denotando uma redução de 2,9% em relação ao primeiro período de análise.

A ampla variação de estoques volumétricos estimados, refletindo-se em grande amplitude de incrementos médios anuais possíveis de ser calculados, pode ser resultado de variações de fatores ambientais locais e da história de uso das terras, mas parecem, antes de tudo, denotar falta de acuracidade das avaliações dendrométricas, pois os extremos superiores excedem os valores referenciais da literatura. Esse fato é particularmente notável nos PMF do Sertão Central e do Araripe, merecendo estudos de campo particularizados.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE-LIMA, D. The caatinga *dominium*. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p.149-153, 1981.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2010. Dispões sobre a proteção da vegetação natural... Publicada NO Diário Oficial da União dia 25 de maio DE 2012. **Disponível em** <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. >Acesso em: 15 /11/13

CAMINO R.; MÜLLER, S. Esquema para la definición de indicadores. *Agroecología y Desarrollo*, Santiago, n.10, p.62-67, 1996. Disponível em: <<http://www.clades.cl/revistas/10/rev10per2.htm>> Acesso em: 18/11/ 2011.

CPRM Atlas pluviométrico do Brasil. *Site do Serviço Geológico do Brasil*, 2012. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1351&sid=9>> Acesso: 23/10/2013.

EMBRAPA **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/zape/Boletim_de_Pesquisa_Final.pdf> Acesso: 10/12/1012.

EMBRAPA **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Brasília, 2006.

FERREIRA, R. L. C. et al. Gestión forestal sostenible em la región semiárida de Brasil - Actualización y perspectivas. In: MACHUCA, M. A. H.; FERREIRA, R. L. C. (ed.) **Gestión forestal sostenible: perspectivas y nuevos paradigmas frente al cambio global**. Córdoba: Laboratorio de Gestión del Paisaje Forestal y Defensa contra Incendios - Universidad de Córdoba, 2010. p. 123 - 165.

GALINDO, I.C.L. **Relações solo-vegetação em áreas sob processo de desertificação no Estado de Pernambuco**. Recife, 255f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

GARIGLIO, M. A. A Rede de Manejo Florestal da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010. p. 199 - 204.

GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010.

IBGE Mapa de solos do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE/Embrapa Solos, 2001. Disponível em:

<ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/solos.pdf> Acesso: 30/10/2013.

PERNAMBUCO Região do Araripe: diagnóstico florestal. Brasília: Secretaria de Ciência, tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco/ Ministério do Meio Ambiente, 2007

RIEGELHAULT, E.; PAREYN, F. G. C. A questão energética e o manejo florestal da caatinga. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010. p. 65 - 75.

RIEGELHAULT, E.; PAREYN, F. G. C.; BACALINI, P. O manejo florestal na caatinga: resultados da experimentação. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010. p. 256 - 275.

RODAL, M. J. S.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: APNE-CNIP, 2002.

SÁ, J. A. **Avaliação do estoque lenhoso do Sertão e Agreste Pernambucano: Inventário Florestal do Estado de Pernambuco**. Recife: PNUD/FAO/IBAMA - Governo do Estado de Pernambuco, 1998.

SANTOS, J. C. B.; SOUZA JÚNIOR, V. S. S.; CORRÊA, M. M.; RIBEIRO, M. R.; ALMEIDA, M. C.; BORGES, L. E. P. Caracterização de neossolos regolíticos da região semiárida do estado de Pernambuco. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v.36, p.683-693, 2012.

SILVA FILHO, A. A. et al. **Mapeamento da cobertura florestal nativa lenhosa do Estado de Pernambuco**. Recife: PNUD/FAO/IBAMA - Governo do Estado de Pernambuco, 1998.

SILVA, F. B. R. et al. **Zoneamento agroecológico do Nordeste**: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/ Recife: EMBRAPA-CNPS, 1993. 2v. (Documentos, 80).

SILVA, H. P. **Mapeamento das áreas sob risco de desertificação no semiárido de Pernambuco a partir de imagens de satélites**. Recife, 2009. Tese Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 153f

ZAPE Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco. Recife: Governo do Estado de Pernambuco/Embrapa Solos - Unidade de Execução e Pesquisa e Desenvolvimento - UEP, 2001. Disponível em:
<<http://www.uep.cnps.embrapa.br/zape/index.php?link=publicacao>> Acesso: 12/12/2012

ZAPE Zoneamento Agroecológico de Pernambuco. Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução e Pesquisa e Desenvolvimento - UEP. CD Rom. 2004.

CAPÍTULO 2. CONCENTRAÇÃO GEOGRÁFICA DA EXPLORAÇÃO DE LENHA EM PERNAMBUCO E IMPLICAÇÕES NA SUA SUSTENTABILIDADE

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a exploração de lenha e a produção de carvão vegetal realizadas a partir de formações vegetais naturais alcançam seus maiores percentuais na Região Nordeste. Pernambuco ocupa uma posição destacada entre os estados produtores e quatro municípios do semiárido pernambucano, de acordo com IBGE (2012), estiveram entre os 20 municípios que exploraram maiores quantidades de lenha em 2012.

Apesar das produções nacionais de carvão vegetal e da lenha oriundas da extração vegetal apresentarem tendência à queda, com decréscimos no ano de 2012, de 14,2% e 8,7%, respectivamente, em relação ao ano de 2011, a participação de Pernambuco tem aumentado nos últimos 5 anos, conforme dados da Pesquisa da Extração Vegetal e Silvicultura (IBGE, 2012).

Admitindo-se serem a fiscalização de órgãos oficiais e a crescente oferta dos produtos oriundos de florestas plantadas os responsáveis pela redução da importância da extração madeireira, ao nível nacional, pode-se deduzir que esses fatores não tiveram efeito inibidor da exploração da vegetação natural em Pernambuco. Pelo contrário, a exploração da vegetação natural na região semiárida, por meio de Planos de Manejo Florestal (PMF) é defendida como alternativa de produção sustentada, voltada ao suprimento energético de consumidores industriais (PERNAMBUCO, 2000; PERNAMBUCO, 2007a).

A considerar os dados oficiais do IBGE (IBGE, 2012), a produção de lenha em Pernambuco atingiu pouco mais de dois milhões de metros cúbicos. Devido à metodologia adotada pelo órgão, é razoável aceitar que esse valor seja, na verdade, dado em estéreos, pois é essa a unidade empregada usualmente na quantificação da lenha explorada ou comercializada e, como os dados são originados de questionários, o mais provável é que os respondentes refiram-se ao estéreo ou *metro de lenha*, que corresponde ao material lenhoso existente em uma pilha de 1m³. Essa produção correspondeu ao valor estimado de R\$ 33.336.000,00, o que já seria suficiente para se buscar a compreensão dessa atividade sob a perspectiva da

análise econômica, ainda mais considerando que a lenha se constitui em insumo para inúmeras atividades produtivas.

Os dados de produção de lenha legalizada em PMF licenciados são, no entanto, mais modestos, e apontam para pouco mais de 429.277,7 estéreos autorizados para exploração anual, entre 2012 e 2013, em área de 2.770,9 ha. (MEUNIER, 2014, neste trabalho). Mas, talvez mais importante que conhecer os volumes extraídos anualmente é procurar explicar o funcionamento do mercado que mantém essa atividade extrativa e dimensionar sua importância regional.

A extração madeireira em Planos de Manejo Florestal em Pernambuco é realizada por corte raso, com eventuais restrições a árvores isoladas, em ciclo de corte de 15 anos, assumindo-se que a recuperação do estoque original dar-se-á pela regeneração natural, principalmente por rebrota de cepas. O uso do material explorado é, em todos os planos, a lenha, com ou sem produção posterior do carvão vegetal (MEUNIER, 2014, neste trabalho).

O diagnóstico de padrões regionais de concentração espacial da atividade econômica serve como orientador de políticas locais para a atividade, além de fornecer subsídios empíricos para a compreensão dos fatores que podem condicionar essa concentração (RESENDE; WYLLIE, 2005). No caso da atividade extrativa florestal, em Pernambuco, a identificação de padrões de concentração pode servir para nortear a aplicação de instrumentos de políticas públicas tendo como propósito melhorar o nível de sustentabilidade da atividade. Além disso, analisados conjuntamente à demanda energética, pode contribuir para avaliar consumo e fluxos da biomassa florestal.

Estudos de concentração de atividades econômicas foram desenvolvidos, no Brasil, com foco na atividade industrial, de forma geral (RESENDE; WYLLIE, 2005) ou em localidades específicas (SUZIGAN et al. 2001; LARA; FIORI; ZANIN, 2010), ou ainda buscando identificar e delimitar sistemas locais de produção (SUZIGAN et al. 2003; CROCCO et al., 2006; SANTANA et al., 2008; BITENCOURT; GUIMARÃES, 2012). Dos autores citados, Santana et al. (2008) mensuraram a concentração espacial da atividade florestal no Pará. Nesses casos, as avaliações quantitativas apoiaram-se em índices de concentração, esses, por sua vez, calculados em função de número de empregos. Resende; Wyllie (2005) afirmam que os principais índices de concentração industrial sugeridos na literatura internacional

são calculados por meio do pessoal ocupado por área geográfica e setores de atividade.

Outras variáveis também são empregadas para estimar índices de concentração de atividades agropecuárias, como o valor bruto da produção de madeiras em toras, por Filgueiras; Mota Jr.; Santana (2011), no Pará; a área por uso de terra, por Ambrosio, Fasiaben; Romeiro (2008), que correlacionaram a distribuição locacional dos usos da terra e a concentração fundiária em municípios de uma bacia hidrográfica de São Paulo, e os efetivos de rebanhos, por Silva (2010), em análise da especialização da caprinocultura no Nordeste.

O objetivo deste trabalho foi delimitar geograficamente a produção de lenha legalizada em Pernambuco, no período de 2012 a 2013 e estimar medidas de concentração dessa atividade, adotando como unidades espaciais os municípios e as Regiões de Desenvolvimento (RD), buscando subsídios para a compreensão de possíveis padrões de distribuição.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se os dados de exploração anual autorizada pelo órgão ambiental estadual, constantes nas Autorizações de Exploração (Autex) de Planos de Manejo expedidas no período de um ano, entre 2012 a 2013, agregados por município e por Região de Desenvolvimento, definidas pela Lei nº 14.532/2011 (PERNAMBUCO, 2011).

Foram identificados os municípios que responderam pela oferta de 2/3 do volume de lenha autorizado e 2/3 da área de exploração anuais.

Foi estimado o Quociente Locacional (QL) de cada Região de Desenvolvimento (RD), por meio da Expressão 1, adaptada da apresentada por Crocco et al.(2006).

$$QL_i = \frac{\frac{\text{Área de exploração anual na RD}_i}{\text{Área dos estabelecimentos agropecuários na RD}_i}}{\frac{\text{Área de exploração anual em Pernambuco}}{\text{Área total dos estabelecimentos agropecuários em Pernambuco}}}$$

(Expressão 1)

O Quociente Locacional, nessa formulação, relaciona o peso da atividade na região i com o peso da atividade em Pernambuco, em termos de área anual exploração e, quanto maior QL_i , maior a concentração da atividade na região i .

Os valores de áreas dos estabelecimentos agropecuários foram obtidos do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006), totalizando os resultados por Região de Desenvolvimento a partir das informações municipais.

O Índice de Gini Locacional (GL) como medida de concentração da atividade nas Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco, foi calculado conforme Expressão 2 (LARA; FIORI; ZANIN, 2010).

$$GL=1-\sum_{i=1}^k(X_i + X_{i-1}) (Y_i-Y_{i-1}) \quad (\text{Expressão 2}),$$

Em que GL é o índice de Gini Locacional, que varia de 0 (concentração nula) a 1,0 (concentração absoluta), k o número de classes (RD), X a área de exploração anual e Y a área de estabelecimentos agropecuários.

Observações de campo, consultas à literatura técnica e a *sites* institucionais foram adotados como fontes de informações sobre potenciais consumidores de biomassa lenhosa nas Regiões de Desenvolvimento, de forma a permitir elaborar hipóteses explicativas preliminares para os resultados obtidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exploração madeireira em Planos de Manejo se dá em 25 municípios de todas as Regiões de Desenvolvimento localizadas na Mesorregião do Sertão Pernambuco, onde se encontram as formações xerofílicas denominadas de caatinga, correspondentes a diferentes fisionomias da savana-estépica.

Sete dos 25 municípios reuniram 67,3% do total de volume autorizado para exploração (Floresta, Ibimirim, Custódia, Exu, Sertânia, São José do Belmonte e Serrita) e 68,3% da área anual de exploração se localizaram nos seis primeiros municípios.

O Índice de Gini Locacional estimado para as Regiões de Desenvolvimento foi 0,627, significando concentração média a forte, conforme classificação adotada por Câmara (1949) apud Ambrosio; Fasiaben; Romeiro (2008).

As RD Itaparica e Moxotó apresentaram os maiores valores de quocientes locais, evidenciando que são regiões com alto grau de concentração da atividade, seguidas pelo Sertão Central e Pajeú (Tabela 1).

Tabela 1. Quociente locacional (QL) da exploração madeireira em Planos de Manejo das Regiões de Desenvolvimento (RD) de Pernambuco no período 2012-2013

	Área de estabelecimentos agropecuários ha	Área de exploração anual ha	QL
RD Itaparica	179.240	734,59	8,04
RD Moxotó	329.649	1.078,29	6,41
RD Sertão Central	263.592	349,02	2,60
RD Pajeú	266.460	333,31	2,45
RD Araripe	421.885	270,06	1,26
RD São Francisco	23.816	5,63	0,46
Total RD	1.484.642	2.770,9	-
Pernambuco	5.434.076	2.770,9	-

Embora concordando com Haddad (1989) sobre a utilidade das medidas de concentração na fase exploratória de estudos regionais para estabelecer padrões locais e não para identificar fatores que produzam esse padrão, pode-se, a partir dos dados empíricos, formular hipóteses preliminares para justificar o atual quadro de concentração da extração de lenha em Pernambuco.

Observações de campo, embora assistemáticas, permitiram identificar o setor de cerâmica vermelha, ou cerâmica estrutural, como um dos consumidores importantes da lenha originada nas regiões de Itaparica e Moxotó. O setor caracteriza-se por uso intensivo da lenha na queima dos materiais produzidos, com baixa eficiência energética (BN/ETENE, 2010), e a deficiência de dados estatísticos sobre a atividade é reconhecida pelo Ministério de Minas e Energia e pela própria Associação Brasileira de Cerâmica (MME, 2010; ABC, 2014), devido ao grande número de unidades produtivas, distribuídas amplamente e, provavelmente, ao alto grau de informalidade. Em Pernambuco, Silva; Solange; Pareyn (1998) identificaram o setor ceramista como o maior consumidor industrial de energéticos florestais e, embora não haja dados atualizados a respeito, pode-se afirmar que o cenário descrito à época manteve-se mais ou menos constante quanto à localização dos centros consumidores, com destaque para as RD Mata Sul, Mata Norte, Região Metropolitana e Agreste Central, potenciais importadoras de lenha.

Diagnóstico do setor cerâmico aponta a existência de 180 empresas de cerâmica vermelha, com uma produção de 68.000 milheiros/mês, sendo 89% de blocos cerâmicos e 11% de telhas (EELLA/INT, 2012). Dados secundários apresentados nesse mesmo estudo indicam que em 1999, 45% das cerâmicas

utilizavam lenha oriunda de vegetação natural. Considerando o consumo específico estimado por Machado; Gomes; Mello (2010) em cerâmicas de Sergipe (0,98 st/milheiro de bloco), ter-se-ia o consumo anual de 799.680 st, dos quais pelo menos 359.856 st (45%) seriam advindo da vegetação nativa, sejam de Planos de Manejo sejam de desmatamentos, autorizados ou não.

Como a produção cerâmica do estado se concentra em cidades a menos de 200 km da capital, onde não há planos de manejo e a oferta de madeira reflorestada é inexpressiva³, é de se esperar que grande parte da lenha extraída nas regiões do Moxotó e Itaparica alimentem essas indústrias, principalmente as maiores, mais sujeitas à fiscalização e, portanto, prováveis consumidoras de lenha legalizada.

A região do Araripe não se destacou, por sua vez, como produtora de lenha legalizada, no período de um ano compreendido entre 2012 e 2013, apesar de ser a que merece mais preocupações quanto ao uso do recurso florestal como fonte de energia para os processos produtivos. O Polo Gesseiro, ali localizado, responde pelo maior consumo de lenha entre as indústrias pernambucanas (ATECEL/ADENE, 2006) sendo o manejo florestal apontado como forma de abastecimento sustentável (PERNAMBUCO, 2007b).

Pode-se supor que a baixa atratividade dos planos de manejo na RD Araripe deva-se ao consumo de lenha clandestina, importação de lenha de outras regiões de Pernambuco e de outros estados ou ainda à utilização de combustíveis alternativos à lenha manejada (como poda de fruteiras e casca de babaçu, ou produtos derivados do petróleo).

Brainer et al. (2011) constaram a pequena adesão aos planos de manejo na Chapada do Araripe e atribuíram o fato aos processos de gestão dos recursos florestais (burocracia e pequeno quadro técnico para a aprovação de projetos), às poucas informações técnicas disponíveis (insegurança quanto a capacidade da vegetação regenerante atender continuamente a demanda) e à limitações econômicas dos produtores (falta de recursos para fazer frente aos custos de elaboração dos projetos).

Considerando-se as áreas destinadas à exploração em outras regiões de Pernambuco, pode-se deduzir que esses não seriam os principais motivos da menor

³ EELLA/INT (2012) apontam as cidades de São Lourenço da Mata, Cabo de Santo Agostinho, Vitória de Santo Antão, Ribeirão, Água Preta, Gravatá, Pombos, Bonito, Caruaru, Bezerros, Camocim de São Félix, Carpina, Tracunhaém, Limoeiro, Timbaúba, Goiana, Nazaré da Mata e Paudalho como as que reúnem a maior parte das cerâmicas em Pernambuco.

concentração de áreas exploradas na região do Araripe, embora certamente as informações sobre recuperação do estoque lenhoso sejam escassas e pouco conclusivas e generalizáveis. O fato é que, embora se constitua objeto de discussões sobre suprimento e eficiência energética, a demanda de lenha do Polo Gesseiro não é conhecida com precisão, assim como as suas fontes de suprimento. Brainer et al. (2011) citam dados da FUPEF/CODEVASF (2009) que, para o ano base de 2004, apontam o consumo industrial de lenha de 1.322.000 st em cinco municípios da região (Araripina, Ouricuri, Ipubi, Trindade e Bodocó), sendo 1.215.000 st destinados às calcinadoras de gesso; Silva (2008/2009) informa um consumo superior a 3 milhões de estéreos de lenha na região, sendo 2,94 milhões de estéreos destinados à produção de 4,2 milhões de toneladas de gesso. Considerando-se a grandeza dos dados, vê-se que a condução de Planos de Manejo, com produção anual estimada em cerca de 80.000 st, está longe de atender a demanda regional.

Outro potencial consumidor de biomassa florestal em Pernambuco, esse não identificado nos levantamentos de Silva; Solange; Pareyn (1998), é o Polo Guseiro de São José do Belmonte, no Sertão Central (SEBRAE, 2008). O município é detentor de importantes reservas de ferro (AZEVEDO, 2001) mas não há informações sobre o consumo de carvão vegetal pelas empresas produtoras de ferro-gusa existentes no município. A elevada extração de lenha no Sertão Central e, mais especificamente, em São José do Belmonte, sugere que a atividade guseira tem influenciado o grau de exploração da vegetação natural, autorizada ou não, já que o município esteve entre os que tiveram maior área de caatinga antropizada no Nordeste no período de 2002 e 2008 (MMA/IBAMA, 2010).

Nos estudos de Santana et al. (2008) e Filgueiras; Mota Jr.; Santana (2011), a identificação de municípios com maior concentração da atividade florestal, considerados com algum grau de especialização, foi apontada como subsídio para a definição de políticas capazes de fortalecer os sistemas produtivos locais na atividade florestal, de forma a obter melhor eficiência na produção e melhor aproveitamento dos recursos aplicados em investimento, treinamentos e colaboração entre os agentes econômicos envolvidos na cadeia de produção florestal.

No caso da exploração da lenha no semiárido nordestino, cuja participação em diferentes cadeias de produção é desconsiderada e pouco estudada e que não é

objeto de política pública setorial, a concentração pode, ao contrário, representar impacto ambiental sem contrapartidas em melhorias socioeconômicas nos municípios produtores, os quais apenas arcarão com as externalidades negativas.

Esse aspecto precisa ser considerado em planos de desenvolvimento regional, envolvendo os atores sociais pois, conforme Guimarães, Demajoravic; Oliveira (1995), não basta a identificação de parâmetros para controle ambiental e manutenção ou incremento dos recursos naturais, mas se requer também a avaliação do custo com que a sociedade incorre para obtenção dos resultados desejados.

O fluxo de material lenhoso originado de Planos de Manejo, dentro e fora de Pernambuco, por sua vez, só pode ser estudado se mapeados os consumidores finais da biomassa florestal, o que deve se somar às análises periódicas do sistema de controle de origem florestal, ao registro de informações cadastrais de órgãos de controle e entidades de classe e a diagnósticos de campo.

A concentração na exploração de lenha, em Pernambuco, parece refletir o efeito da demanda dos setores consumidores, embora isso não se dê, necessariamente, na região onde estão instalados. Análises sob a ótica da economia regional são fundamentais para se ter indicadores de sustentabilidade da atividade ao nível estadual e regional, indicadores esses que devem ser levados em conta na elaboração e análise dos Planos de Suprimento Sustentável (PSS), parte integrante do licenciamento de empreendimentos que consomem grandes quantidades de lenha e carvão vegetal, conforme estabelece a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

A regulamentação e efetiva adoção do PSS apresenta-se como um instrumento auxiliar nas análises de sustentabilidade do manejo florestal da caatinga, pois permitirá monitorar origem e quantidades de lenha consumida, possibilitando adotar indicadores simples como o balanço de produção-colheita apresentado por Lélé (1994), que se apresenta como comparação entre a taxa de produção líquida de biomassa e a taxa de exploração de um dado recurso existente em uma área de limites definidos.

É interessante observar que os estudos internacionais sobre extração e uso da lenha e carvão da vegetação natural são quase sempre focados no abastecimento familiar de comunidades locais, para o qual os combustíveis florestais são de grande importância como fator de autossuficiência energética e de segurança

alimentar, ou como fonte energética de pequenos negócios locais. Apesar da constatação de Arnold et al. (2003), de que a demanda de combustíveis lenhosos parece não ser uma preocupação tão grande e séria como se previa em estudos anteriores, dada a mudança global de padrões de consumo, em muitos casos esse tipo de uso significa um importante impacto ambiental, como relatado por Meadows; Hoffman (2002) e Makhado et al. (2009) na África do Sul.

A forte dependência do combustível lenhoso pela população de Garua, em Camarões, resultou em séria degradação do frágil ecossistema das savanas, segundo Njiti; Kemcha (2003), levando os autores a sugerirem uma série de medidas com vistas à melhoria dos processos de cocção, substituição da lenha por outras fontes de energia e incentivo a aumento da produção de lenha por meio de técnicas agroflorestais apropriadas.

Na Nigéria, Gbadegesin; Olorunfemi (2011) defenderam medidas governamentais para incentivo de fontes alternativas de energia, como solar e do biogás, diante do efeito potencializador da desertificação causado pela exploração de lenha das regiões de florestas e savanas, realizada principalmente por pequenas empresas consumidoras de energéticos florestais, os quais os autores apontam como o objeto preferencial de medidas de controle e substituição de combustíveis. Onoja; Idoko (2012), também na Nigéria, realizaram análises econométricas de fatores que influenciam a demanda de lenha em comunidades rurais e recomendaram a substituição da lenha por outras fontes de combustível. Audu (2013) igualmente aponta a necessidade de substituição da lenha como combustível, associando seu uso à degradação e desertificação, também na Nigéria.

Não se encontram, nesses relatos, estudos que avaliem o impacto da extração de lenha para atender demandas industriais como as que se percebe no semiárido pernambucano e que se evidenciam pela concentração de áreas exploradas embora esses representem, seguramente, apenas uma parte do real cenário de exploração florestal em Pernambuco. Conhecer essa demanda é o ponto inicial para interpretar se ela se apresenta como oportunidade de uso sustentável para a Caatinga ou um importante vetor da sua degradação.

4. REFERÊNCIAS

ABC Site da Associação Brasileira de Cerâmica. Disponível em: <abccram.org.br> Acesso em: 2 fev. 2014.

AMBROSIO, L. A.; FASIABEN, M. C. R.; ROMEIRO, A. R. Distribuição locacional agropecuária e concentração fundiária na Bacia Hidrográfica dos Rios Mogi Guaçu e Pardo. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 46, Rio Branco, 2008. **Anais**, SOBER, 2008. Disponível em: <www.sober.org.br/palestra/9/138.pdf> Acesso em: 24 jan. 2014.

ARNOLD, M. et al. **Fuelwood revisited: What has changed in the last decade?** Jakarta: CIFOR, 2003. (Occasional Paper n. 39).

ATECEL/ADENE Diagnóstico energético do setor industrial do Pólo Gesseiro da Meso Região de Araripina. Campina Grande, 2006. Disponível em: <http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/2F6F3AEECA42AE2558325735A006800FC/\$File/N T000360FA.pdf> Acesso em: 28 jan. 2014.

AUDU, E. B. Fuel wood consumption and desertification in Nigeria. *International Journal of Science and Technology*, v. 3, n. 1. p. 1 - 5, jan. 2013.

AZEVEDO, H. G. Geologia econômica e metalogenia. In: **Programa Levantamentos geológicos básicos do Brasil** :Serra Talhada. Folha SB 24-Z-C. Estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará. Brasília: CPRM, 2001. p. 37 – 49. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/stalhada/stalhada_geoleconmetal.pdf> Acesso em: 2 fev. 2014.

BRAINER, M. S. C. P et al. **Manejo florestal: uma possibilidade de parceria ente calcinadores e aoicultores na Chapada do Araripe - PE**. Fortaleza: Banco do Nordeste - ETENE/AEPA, 2011. (Informe Rural ETENE, Ano V, n. 7). Disponível em: <www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eten/etene/docs/ire_ano5_n7.pdf> Acesso em: 21 out. 2013.

BITENCOURT, R. S.; GUIMARÃES, L. B. M. Aplicação do coeficiente de Gini locacional e do quociente locacional como apoio à delimitação geográfica de sistemas locais de produção: o setor coureiro calçadista do RS. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 33, Bento Gonçalves, 2012. **Anais**, ABEPRO, 2012. Disponível em :

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_157_913_20873.pdf>
Acesso em 12 jan. 2014.

BN/ETENE Banco do Nordeste do Brasil/Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. **Informe setorial Cerâmica vermelha**. s.l, 2010. Disponível em:
<https://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ano4_n21_informe_setorial_ceramica_vermelha.pdf> Acesso em: 2 fev. 2014.

BRASIL Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção a vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em 30 out. 2012.

CROCO, M. A. et al. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, v. 16, n. 2, p.211-241, mai-jun, 2006.

EELLA/INTE Programa de eficiência energética em ladrilleras artesanales de America latina para mitigar o cambio climático/ Instituto Nacional de Tecnologia. **Panorama da indústria de cerâmica vermelha no Brasil**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:

<http://www.redladrilleras.net/documentos_galeria/PANORAMA%20DA%20INDUSTRIA%20DE%20CERAMICA.pdf> Acesso em: 4 fev. 2014.

GBADEGESIN, A.; OLORUNFEMI, F. Socio-economic aspects of fuel wood business in the forest and savana zones of Nigeria: implications for forest sustainability and adaptation to climate change. **Global Journal of Human Social Science**, v. 1, n. 1, p. 44 -56, 2011.

GUIMARÃES, P. C. V.; DEMAJOROVIC, J.; OLIVEIRA, R. G. Estratégias empresariais e instrumentos econômicos de gestão ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n.5, p.72 - 82, set./out. 1995.

FILGUEIRAS, G. C.; MOTA Jr., K. J. A.; SANTANA, A. C. A produção espacial de madeira em tora no Estado do Pará: 1990-2009. Simpósio de Cadeias Produtivas e Desenvolvimento Sustentável, 1. Belém, 2011. **Anais**, UFRA/PROPED, 2011. Disponível em:

<http://www.proped.ufra.edu.br/attachments/085_A%20PRODU%C3%87%C3%83O%20ESPACIAL%20DE%20MADEIRA%20EM%20TORA%20NO%20ESTADO%20D O%20PAR%C3%81%201990.pdf> Acesso em: 20 jan. 2011.

HADDAD, P. R. Medidas de localização e especialização. In: HADDAD, P. R. (Org.) **Economia regional: teoria e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989.

IBGE Censo Agropecuário 2006 - Sistema IBGE de Recuperação Eletrônica (SIDRA). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 jan. 2014.

IBGE **Produção da extração vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro, 2012.

LARA, F. M.; FIORI, T. P.; ZANIN, V. **Notas sobre medidas de concentração e especialização; um exercício preliminar para o emprego no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística (FEE)/ Secretaria do Planejamento e Gestão, 2010 (Textos para Discussão FEE, 83). Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/publicacoes/pg_tds_detalhe.php?ref=083> Acesso em 13 jan. 2014.

LÉLÉ, S. Sustainable use of biomass resources: a note on definitions, criteria and practical applications. **Energy for sustainable development**, v. 1, n. 4, p.42 - 46, nov., 1994.

MACHADO, M. F.; GOMES, L. J.; MELLO, A. A. caracterização do consumo de lenha pela atividade cerâmica no Estado de Sergipe. **Revista Floresta**, v. 20, n.3, p. 507 - 513, 2010.

MAKHADO, R. A. et al. Contribution of woodland products to rural livelihoods in the Northeast of Limpopo Province, South Africa. **South African Geographical Journal**, v.91, n. 1, p. 46 - 53, 2009.

MEADOWS, M. E.; HOFFMAN, M. T. The nature, extent and causes of land degradation in South Africa: legacy of the past, lessons for the future? **Area**, v. 43, n. 4, p. 428 - 437, 2002.

MMA/IBAMA Ministério do Meio Ambiente/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros**: Monitoramento do bioma Caatinga. Brasília, 2010. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatrio_tcnico_caatinga_72.pdf> Acesso em: 30 nov. 2013.

MME Ministério das Minas e Energia. **Anuário estatístico 2010**: Setor de transformação de não metálicos. Brasília: 2010.

NJITI, C. F.; KEMCHA, G. M. Survey of fuel wood and service wood production and consumption in the Sudano-Sahelian region of Central Africa: The case of Garoua, Cameroon and its rural environs. In: JAMIN, J. Y.; SEYNY-BOUKAR, L.; FLORET, C. (Eds.) **Savanes africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis**. Actes du colloque, mai 2002, Garoua. Montpellier: CIRAD, 2003.

ONOJA, A. O.; IDOKO, O. Econometric analysis of factors influencing fuel wood demand in rural and peri-urban farm households of Kogi State. **Consilience: The Journal of Sustainable Development**, v. 8, n.1, p. 115 - 127, 2012.

PERNAMBUCO Secretaria de Ciência tecnologia e Meio Ambiente. **Plano de desenvolvimento florestal e da conservação da biodiversidade de Pernambuco**. Recife, 2000.

PERNAMBUCO Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Plano estratégico ambiental**. Recife, 2007a.

PERNAMBUCO Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Região do Araripe: diagnóstico florestal**. Brasília, 2007b.

PERNAMBUCO Lei nº 14.532 de 9 de dezembro de 2011. Dispõe, em cumprimento ao que preceitua o art. 124 §1º, inciso IV, da Constituição do estado de Pernambuco, com redação dada pela Emenda Constitucional nº 31 de 27 de junho de 2008, sobre o Plano Plurianual do Estado, para o período 2012-2015, e dá outras providências. Disponível em : <www2.transparencia.pe.gov.br/web/portal-da-transparencia/29> Acesso em: 20 out. 2013.

RESENDE, M.; WYLLIE, R. Aglomeração industrial no Brasil: um estudo empírico. **Estudos Econômicos**, v. 35, n. 3, p.433-460, jul-set, 2005.

SEBRAE **Cadeia produtiva da indústria metalúrgica e produtos metálicos: cenários econômicos e estudos setoriais**. Recife, 2008.

SILVA, J. A. A. Potencialidades de florestas energéticas de *Eucalyptus* no Polo Gesseiro do Araripe - Pernambuco. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 5-6, p. 301 - 319, 2008/2009.

SANTANA, A. C. et al. A concentração espacial da atividade florestal no Estado do Pará. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 46, Rio Branco, 2008. **Anais...**, SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/65.pdf>> Acesso em: 13 jan. 2014.

SILVA, E. S. Caprinocultura nordestina: Concentração e especialização. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 48, Campo Grande, 2010. **Anais...**, SOBER, 2010. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/15/99.pdf>> Acesso em: 13 jan. 2014.

SILVA, P. S.; SOLANGE, E.; PAREYN, F. Consumo de energéticos florestais do setor industrial no Estado de Pernambuco. Recife: PNUD/FAO/Governo de Pernambuco, 1998.

SUZIGAN, W. et al. Aglomerações industriais no Estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, v. 5, n.4. p. 695-717, out-dez, 2001.

SUZIGAN, W. et al. Coeficientes de Gini locais – GL: aplicação à indústria de calçado do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, v.13, n.21, p.39-60, jul-dez, 2003.

CAPÍTULO 3 - ATENDIMENTO AOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE PLANOS DE MANEJO FLORESTAL EM PERNAMBUCO

1. INTRODUÇÃO

A exploração da vegetação natural por meio de Planos de Manejo Florestal é uma determinação legal, no Brasil, desde 1965, embora o Artigo 15 do Código Florestal, Lei nº 4771/1965, revogada pela Lei nº 12.651/2012, tenha se referido apenas às “florestas primitivas da bacia amazônica”, as quais tinham proibida sua exploração de “forma empírica”. Alteração na Lei nº 4771/1965, promovida pela Lei nº 7803/1989, estendeu a exigência de aprovação prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) à exploração a todas as florestas e formações sucessoras, tanto de domínio privado como público, mediante a adoção de técnicas de manejo compatíveis com as características dos ecossistemas aos quais se integravam.

Embora a regulamentação do manejo das formações amazônicas e extra-amazônicas só tenha se dado em 2006, por meio do Decreto nº 5975/2006⁴, já desde 1998 normas do IBAMA estabeleciam os requerimentos para aprovação de planos de manejo florestal na Caatinga.

Atualmente, o manejo florestal tem previsão legal na Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, incorporando o epíteto de “sustentável”, a exemplo do que já fazia do Decreto nº 5975/2006, ou seja, qualificando antecipadamente a técnica de exploração florestal em função dos “fundamentos técnicos e científicos” exigidos.

Na tentativa de apresentar uma definição suficiente abrangente de Manejo Florestal Sustentável (MFS), a Organização Internacional de Madeiras Tropicais e a União Internacional para a Conservação da Natureza afirmam que:

O Manejo Florestal Sustentável é o processo de gestão permanente de áreas florestais para atingir um ou mais objetivos claramente especificados de manejo, visando à produção de um fluxo contínuo de produtos e de serviços florestais desejáveis, sem a indevida redução de seus valores intrínsecos e produtividade futura e sem efeitos indesejáveis sobre os meios físicos e social (ITTO/IUCN, 2009).

A visão atual do manejo florestal é muito mais abrangente do que a simples aplicação de técnicas de exploração de madeira. O manejo florestal é cada vez mais

⁴ O Decreto 1282/1994, revogado pelo Decreto 5975/2006, regulamentava apenas o Artigo 15 da Lei 4771/1965, pois tratava apenas da exploração das florestas na Amazônia.

compreendido e praticado com uma visão paisagística, integral e de uso múltiplo, orientado à obtenção de rendimentos sustentáveis de múltiplos produtos, bens e serviços da floresta.

Assim, pode-se adotar uma definição aproximada desse conceito como a apresentada por FAO (2013): *Manejo florestal sustentável (MFS) é a administração e o uso das florestas e das terras com vocação florestal de forma e em intensidade que se mantenha a diversidade biológica, a produtividade, a capacidade de regeneração, a vitalidade e seu potencial de cumprir, agora e no futuro, as funções ecológicas, econômicas e sociais relevantes a níveis local e global e sem causar danos a outros ecossistemas.*

Observa-se, assim, que o conceito multidimensional de sustentabilidade, que contém e integra elementos tanto ecológicos como sociais, deve estar presente na avaliação do manejo florestal que, por si só, não pode ser autotclassificado como “sustentável”. A percepção dessas dimensões ajuda à própria compreensão do termo que encerra significados distintos em cada situação específica, e permite uma avaliação mais próxima do real, quando se quer analisar um sistema sob a perspectiva de sua sustentabilidade.

A necessidade de avaliar a sustentabilidade do manejo florestal fez surgirem iniciativas internacionais de desenvolvimento de Critérios e Indicadores (C & I) para o manejo florestal sustentável (MFS), que representam instrumento importante para ajudar os países a coletar, armazenar e disseminar informações florestais confiáveis, necessárias ao monitoramento e avaliação das condições das florestas. Além disso, essas informações e o próprio processo de definição de C & I influenciam as políticas e as tomadas de decisões para alcançar uma gestão sustentável das florestas.

Os mais importantes avanços na implementação do manejo florestal sustentável foram obtidos a partir de 1990, quando foram iniciados os trabalhos para definição de critérios e indicadores. Ao longo dessa década, cerca de 150 países, integrando um ou mais de um dos nove processos regionais e internacionais, endossaram critérios e indicadores como uma ferramenta importante para avaliar e monitorar a situação e as tendências dos recursos florestais nacionais, ajudando a construir um entendimento comum sobre o manejo florestal sustentável.

Já em 2003, as análises realizadas no âmbito da Conferencia Internacional para Critérios e Indicadores do Manejo Florestal Sustentável (CICI, 2003) indicavam

que todos os processos internacionais haviam produzido conjuntos de indicadores aplicáveis ao nível nacional e somente quatro processos resultaram em critérios e indicadores também aplicáveis ao nível da Unidade de Manejo Florestal (UMF), enquanto outros dois (Processos de Montreal e Lepaterique) tem desenvolvido esforços para adequação dos C & I aos níveis sub-nacional e local.

Embora pareça que a nível nacional haja um entendimento quanto aos critérios comuns (ou princípios) do manejo florestal sustentável e um razoável consenso quanto aos indicadores, os C & I ao nível local ainda se constituem em desafios, dada as especificidades de condições e de objetivos.

O crescente interesse em definir e aplicar C & I ao nível de UMF não se limita a elaborar relatórios e descrever situações, mas busca, também, influenciar na definição dos objetivos e no desempenho do manejo florestal, norteando decisões quanto a diretrizes e instrumentos das políticas florestais nacional e estaduais.

Uma contribuição importante para identificar indicadores a partir da análise de Planos de Manejo pode ser encontrada em Coelho *et al.* (2008), estabelecendo verificadores para avaliar o conteúdo dos Planos de Manejo Florestal, em Minas Gerais. Os autores elaboraram e descreveram as etapas de fluxograma das análises e vistorias de planos de manejo, de acordo com as normas vigentes, e analisaram a parte documental e consistência técnica de 42 planos de manejo.

Quando se trata do manejo de florestas e formações sucessoras em imóveis rurais, a competência da aprovação é do Estado, conforme estabelecido na Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que fixa as competências dos entes federativos nas ações administrativas relativas ao meio ambiente. A competência estadual na gestão florestal já havia sido definida pela Lei nº 11.284 de 2 de março de 2006, exigindo dos estados a estrutura necessária às ações, assim como a base normativa para sua atuação. Nesse contexto, a Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH) elaborou a Instrução Normativa nº 7/2006 e assumiu a atribuição de licenciar a exploração da vegetação por meio da análise e acompanhamento de planos de manejo florestal.

Assim este trabalho teve como objetivos:

- Descrever o processo de elaboração e licenciamento de Planos de Manejo Florestal em Pernambuco
- Descrever a estrutura de um Plano de Manejo Florestal, a partir do modelo preconizado pela Instrução Normativa CPRH nº 07/2006, e identificar as dimensões

de sustentabilidade possíveis de serem apreciadas na análise técnica realizada pelo órgão responsável.

- Definir critérios de análise para cada dimensão de sustentabilidade abordada e analisar conteúdo de Planos de Manejo Florestal Sustentável licenciados para investigar o atendimento aos critérios propostos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Descreveu-se o processo de elaboração de Planos de Manejo Florestal (PMF) em Pernambuco e do seu processo de licenciamento pelo órgão estadual de meio ambiente a partir de consultas às normas vigentes e entrevistas com técnicos da CPRH e elaboradores de PMF. Para avaliação do conteúdo dos documentos, foi analisada uma amostra de 41 PMF, consultados na íntegra, selecionados em função da disponibilidade de acesso à documentação, na sede da CPRH.

Para identificar as dimensões da sustentabilidade que podem ser avaliadas na análise técnica dos PMF apresentados à Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH), relacionaram-se os itens integrantes do documento conforme determinação da IN nº 007/2006, procurando associá-los às correspondentes dimensões técnica, ecológica, econômica e social da sustentabilidade.

Identificaram-se as informações relevantes às análises da sustentabilidade e os critérios de avaliação para, em uma amostra de 41 PMF licenciados pela CPRH entre 2007 e 2011, julgar o atendimento a cada item como Aceitável (nota 3), Regular (nota 2) ou Não aceitável (nota 1), conforme referencial de respostas adotado pela FAO na identificação de casos exemplares de manejo na América Latina e Caribe (FAO, 2013). Quando o aspecto avaliado foi considerado ausente no documento, recebeu nota 0 (zero).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Procedimentos para elaboração, licenciamento e execução de Planos de Manejo Florestal em Pernambuco

A Instrução Normativa CPRH nº 007 /2006 “disciplina os procedimentos da CPRH referentes à aprovação da localização da Reserva Legal em propriedades e posses rurais; à autorização para supressão de vegetação e intervenção em Áreas de Preservação Permanente e à autorização para o desenvolvimento das atividades florestais no Estado de Pernambuco”. A natureza da Instrução Normativa é puramente administrativa, destinando-se a complementar a normas superiores,

sendo expedida pelo representante maior do órgão com objetivo de estabelecer o que os agentes daquele órgão devem seguir para o cumprimento do que determina a legislação. Entendida dessa forma e considerando o que expressa a própria ementa da Instrução Normativa (IN) analisada (*disciplina os procedimentos da CPRH...*), essa espécie normativa não pode criar ou extinguir direitos e deveres, mas estabelecer os procedimentos e parâmetros para que sejam cumpridos os dispositivos legais.

Assim, a IN nº 007/2066 tem como objetivo estabelecer os procedimentos para fazer cumprir as competências da CPRH de acordo com o que determinava a Lei Federal nº 4771/1965 e a Lei Estadual nº 11.206/1995 (Lei da Política Florestal de Pernambuco).

Além das atribuições relativas à aprovação de localização de Reserva Legal, de supressão de vegetação e intervenção em Área de Preservação Permanente e da instituição da Servidão Florestal, a IN prevê autorização para o desenvolvimento de atividades florestais (Inciso IV do Art. 1º), compreendidas como *a exploração florestal, nas formas de manejo sustentável e/ou supressão de vegetação para uso alternativo do solo; o uso controlado do fogo; e a reposição florestal* (Incisos I, II e III, Art. 2º) desenvolvidas em propriedade ou posse rural, no Estado de Pernambuco.

Em relação ao manejo florestal, a IN nº 007/2006 define-o como o *conjunto de atividades e intervenções planejadas, adotadas quando da exploração florestal, seja para fins madeireiros ou para uso múltiplo, adaptadas às condições das florestas e aos objetivos sociais e econômicos do seu aproveitamento, possibilitando seu uso em regime de rendimento sustentável*. A IN excetua as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal da execução do manejo e tipifica os Planos de Manejo em seis modalidades designadas como Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), Agroflorestal Sustentável (PMAFS), Silvipastoril Sustentável (PMSPS), Agrosilvipastoril Sustentável (PMASPS), Simplificado (PMFSI) e Simplificado/Simultâneo (PMFSS), cujos objetivos seriam *promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas locais e assegurar o meio ambiente ecologicamente produtivo e equilibrado* (Parágrafo 1º, Art. 30). Como objetivos específicos do manejo florestal, citam-se, no Art. 33, a contribuição para a melhoria das condições socioeconômicas da população local, a compatibilização do uso do recurso natural com o equilíbrio ecológico e a contribuição para a manutenção e

proteção dos sistemas ecológicos estáveis e produtivos e para a diversidade biológica.

Para requerimento de licença simplificada para Plano de Manejo exige-se documentação pessoal do requerente; comprovação de propriedade ou posse da terra; Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional habilitado para a elaboração e execução do projeto; planta do imóvel em escala adequada, indicando confrontantes, localização da Reserva Legal, das Áreas de Preservação Permanente existentes, da área a ser manejada e das unidades amostrais do inventário, com a devida legenda, além de croqui de acesso e localização do imóvel, a partir do município mais próximo. Esses documentos, juntamente ao Plano de Manejo e aos comprovantes de pagamento de taxa, constituem as exigências básicas para protocolo, podendo ser solicitados outros documentos julgados necessários como atas de constituição de associação e termo de concordância do proprietário, quando se tratar de posse rural.

Simultaneamente ao requerimento da licença, solicita-se a autorização para constituição de Reserva Legal e de autorização de exploração do primeiro talhão, para as quais se exige o pagamento das respectivas taxas. Após a concessão da licença e da autorização, o requerente conta com 30 dias para providenciar a averbação em cartório do PMF e da Reserva Legal.

As etapas de elaboração, aprovação e condução de PMF em Pernambuco estão ilustradas na Figura 4 e Quadro 1, na forma de fluxogramas de atividades. Os requisitos à elaboração dos Planos de Manejo para exploração florestal estão explicitados em anexo da IN nº 007/2006, no roteiro básico para elaboração de plano de manejo sustentável (Quadro 2).

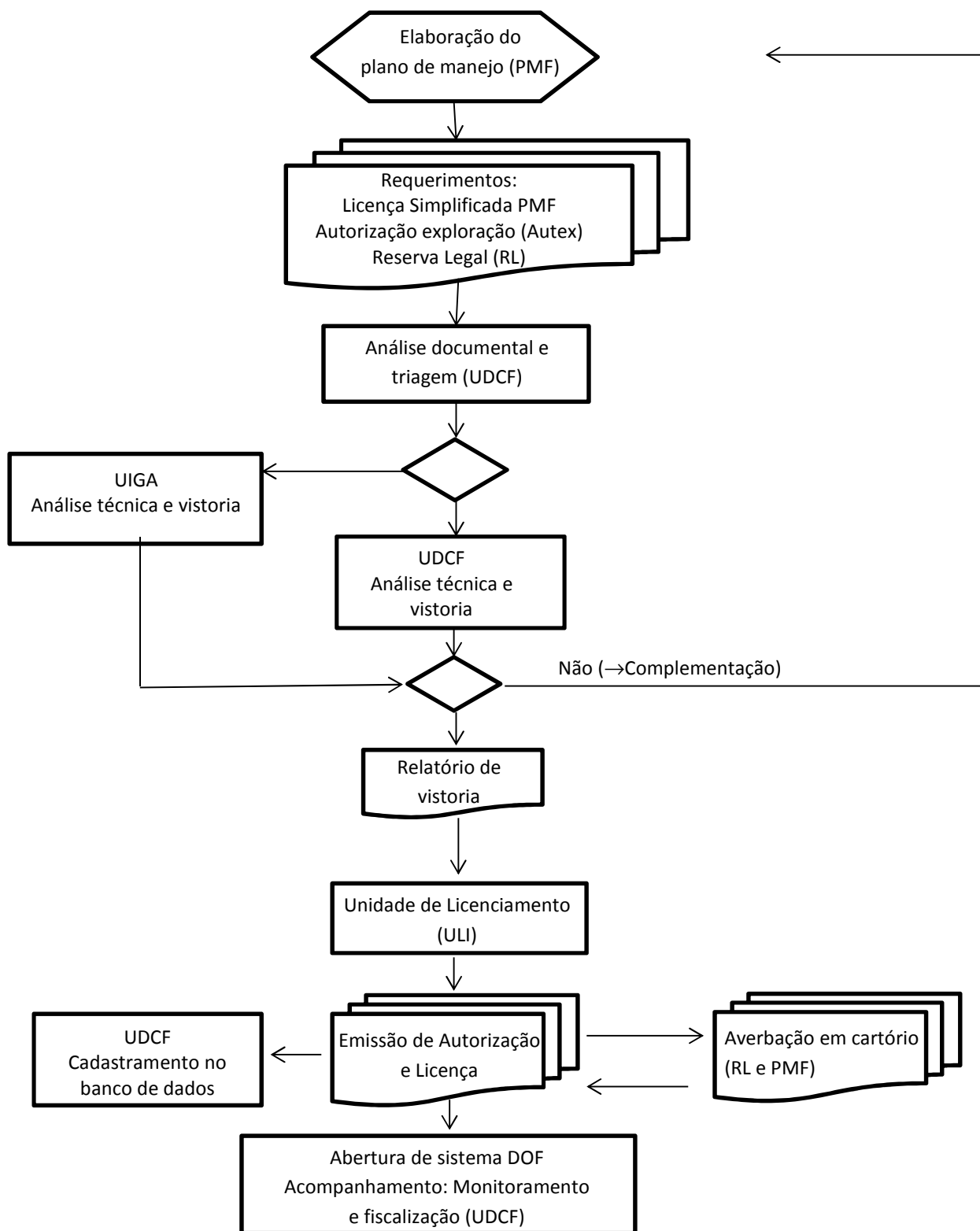










Figura 4. Fluxograma simplificado do processo de elaboração, licenciamento e execução de Plano de Manejo Florestal em Pernambuco.

Quadro 1. Fluxograma do processo de licenciamento de plano de manejo florestal em Pernambuco

e Análise ou operação  Decisão Execução ou inspeção  Documento/ Relatório

Ordem	Símbolo	Responsável	Etapas
1	e	Proprietário/posseiro	Contratação de Engenheiro Florestal
2	<input type="checkbox"/>	Engenheiro Florestal responsável	Realização de inventário, mapeamento e elaboração do Plano de Manejo Florestal (PMF)
3		Engenheiro Florestal responsável	Documentação e PMF
4		Proprietário/posseiro	Pagamento de taxas Requerimento de Licença Simplificada (LS) para PMF, autorização de exploração de talhão (Autex) e autorização para averbação Reserva Legal
5	e	Unidade de Desenvolvimento e Controle Florestal (UDCF) da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH)	Análise documental
6		UDCF	Triagem
7	e	UDCF ou Unidade Integrada de Gestão Ambiental (UIGA)	Análise técnica e vistoria
8	e	UDCF ou UIGA	Solicitação de complementações
9	e	UDCF ou UIGA	Aprovação e emissão de relatório
10		UDCF	Cadastro em banco de dados
11	e	Unidade de Licenciamento (ULI)	Emissão de licença
12		Setor de Expedição de Licença (SEL)	Expedição de licença
13	e	Proprietário	Averbação em cartório do PMF e da Reserva Legal
14	e	UDCF	Cadastramento no Sistema DOF (Documento de Origem Florestal)
15	<input type="checkbox"/>	Proprietário	Exploração do talhão
16		Proprietário	Emissão de DOF
17	e	Proprietário	Comercialização do produto
18	<input type="checkbox"/>	UDCF ou UIGA	Monitoramento e fiscalização
19		Engenheiro Florestal responsável	Elaboração de relatório anual
20		Proprietário	Requerimento de nova Autex (Ano 2)
21	<input type="checkbox"/>	UDCF ou UIGA	Vistoria para renovação

Quadro 2. Itens componentes de Plano de Manejo Florestal conforme definido pela Instrução Normativa CPRH Nº 7, de 2006

Item	Detalhamento
Identificação	Dados pessoais do proprietário, informações sobre o imóvel; dados pessoais e profissionais do responsável pela execução
Objetivos e metas do plano de manejo	Objetivos Metas
Justificativa	Motivo, destino da produção e outras alternativas de utilização da área
Uso atual do solo e caracterização do meio	Uso atual do solo Uso projetado do solo Caracterização do meio físico e biológico Relação de espécies florestais encontradas
Aspectos técnicos, princípios e critérios	Metodologia de inventário florestal e cubagem Sistema de amostragem Estoque atual (por classe diamétrica e por espécie) Incremento médio anual (definido por estudos próprios ou citações bibliográficas compatíveis) Regeneração (justificativa do tipo e intensidade) Restrições ao corte (espécies raras ou protegidas, diâmetros mínimos, limitações edáficas, proximidades a corpos de água, etc) Intensidade de corte Produção esperada, por produto e por área Ciclo e modalidade de corte Exploração (técnicas e ferramentas) Talhamento (tamanho e distribuição)
Monitoramento	Métodos e técnicas de monitoramento
Impactos ambientais e medidas mitigadoras	Descrição dos impactos Descrição das medidas mitigadoras
Viabilidade econômica	-
Fórmulas, memória de cálculo e análise estatística	-
Quadros	Distribuição de número de árvores, área basal, peso e volume, real e empilhado, por classe diamétrica, por unidade amostral Distribuição de número de árvores, área basal, peso e volume, real e empilhado, por classe diamétrica, para todas as espécies, na amostra Volume real e empilhado, peso e número de árvores por espécie Distribuição de número de árvores, área basal, peso e volume, real e empilhado, por classe diamétrica, das espécies isentas de corte.

Exige-se a realização de inventários florestais com erro de amostragem admissível de 20% para o volume total, com nível de probabilidade de 90%, estabelecendo-se 400m² o tamanho mínimo das unidades amostrais. Como critérios técnicos para os PMFS, estabelece-se o corte anual preferencialmente em talhões

alternados, ciclo de exploração de no mínimo 15 (quinze) anos e talhões com aproximadamente a mesma dimensão, sendo permitido que o primeiro talhão a ser utilizado tenha uma dimensão até 20% superior aos demais. Exige-se a demarcação das unidades amostrais do inventário e sua preservação até a realização da vistoria da CPRH. No caso da categoria de Plano de Manejo Simplificado Simultâneo, admitido em áreas de até 50 ha, a exploração pode ser feita em toda a área manejada, em um único período, mantendo-se o ciclo de corte de 15 anos.

3.2. Avaliação de sustentabilidade a partir da análise de dados documentais

A análise dos itens estabelecidos como exigências pela IN/CPRH nº 007/2006 para os planos de manejo em processo de licenciamento permitiu identificar as dimensões de sustentabilidade possíveis de serem avaliadas pelos técnicos da CPRH por ocasião da análise técnica (Quadro 3). Desconsiderou-se o item correspondente às fórmulas, memória de cálculo e análise estatística, compreendendo-as como apêndices do documento, assim como também os Quadros, por serem tabelas que devem integrar os resultados do inventário.

A dimensão técnica dos planos de manejo é a mais representada nos itens exigidos pela IN/CPRH nº 007/2006, presente na descrição de objetivos e metas, apresentação do uso atual e projetado do solo e nos aspectos técnicos, princípios e critérios. Entre esses últimos, podem-se identificar aspectos metodológicos do inventário, os resultados obtidos e as projeções para o manejo. Definições de ciclo e modalidade de corte, técnicas de exploração e de condução da regeneração da vegetação são aspectos cuja avaliação permite verificar a consistência técnica do plano e, além desses, os métodos e técnicas propostos para monitoramento, embora não se especifique o objeto do monitoramento, parecem integrar essa dimensão.

A dimensão ecológica pode ser avaliada por meio da caracterização dos meios físico e biológico da área a ser manejada, com informações da riqueza de espécies arbóreas fornecidas por relação de espécies, por meio da definição das restrições ao corte e pela descrição de impactos ambientais da atividade e das medidas mitigadoras propostas. Métodos e técnicas de monitoramento que busquem avaliar os processos ecológicos podem ser considerados como integrantes dessa dimensão.

Não há indicadores precisos quanto à viabilidade econômica e apenas solicita-se considerar custos das operações e preços dos produtos. A dimensão social não é considerada, a menos que os elaboradores a incluam na abordagem das justificativas do projeto.

Caracterização da amostra

Os 41 PMS analisados estavam localizados em 19 municípios da região semiárida pernambucana, integrantes das Regiões de Desenvolvimento Agreste Setentrional, Araripe, Itaparica, Sertão do Moxotó, do Pajeú, do São Francisco e Sertão Central. Os projetos, com áreas que variaram de 31,75 a 1.100,00 ha, foram desenvolvidos em propriedade rurais com extensão entre 50,00 a 2.592,95 ha, sendo a maior parte delas (57,1%) superior a 500 ha. As dimensões dos talhões variaram amplamente, de 3,1 a 73,3 ha, proporcionalmente às áreas manejadas.

As áreas de manejo representaram de 10 a 100% da propriedade, sendo esses os casos de PMFSS, nos quais os proprietários averbaram área de outra fazenda de sua propriedade como reserva legal. Em média, as propriedades dedicaram 46,33% de sua extensão para a execução dos PMF.

Oito dos PMF foram do tipo simplificado-simultâneo (PMFSS), com um único talhão inferior a 50 ha. Treze planos podem ser considerados comunitários, tendo associações de agricultores, moradores ou assentados da reforma agrária como interessados.

O ciclo de corte foi sempre de 15 anos, mínimo estabelecido pelas normas estaduais. A maioria adotou 15 talhões, exceto nos PMFSS e em dois outros PMF, onde se empregaram 10 talhões de áreas semelhantes.

O estoque médio explorável variou amplamente em função da produção média por hectare e da área explorada. Os 41 PMF, juntos, seriam responsáveis pela produção anual de 222.629,6 st, com média geral de 176,36 st/ha, coeficiente de variação de 63,3% e médias estimadas de volume explorável por PMF variando de 27,07 a 552,34 st/ha.

Quadro 3. Aspectos e critérios para avaliação das dimensões de sustentabilidade, possíveis de serem analisados nos Planos de Manejo Florestal (PMF) elaborados conforme roteiro do órgão estadual de meio ambiente de Pernambuco.

Dimensão	Item PMF	Critério
Técnica	Objetivos e metas	1. Os objetivos são claros, precisos e suficientemente flexíveis para se adequarem a mudanças ao longo do desenvolvimento do plano. Permitem observar o potencial de produtos e serviços e as alternativas de múltiplos usos. 2. As metas são objetivas e quantificadas em função dos diagnósticos e das oportunidades.
	Planejamento do uso do solo	3. Considera a legislação e os demais usos da propriedade. 4. Leva em conta as potencialidades e restrições ambientais.
	Metodologia do inventário	5. Descreve métodos e técnicas adequados à obtenção, análise e apresentação de dados para análise técnica.
	Informações sobre estoque e crescimento	6. Apresenta estimativas de estoque precisas e fidedignas. 7. Apresenta estimativas de crescimento que permitam estabelecer a possibilidade de aproveitamento anual.
	Técnicas e práticas do manejo	8. Definição do ciclo de corte em função do incremento e dos objetivos. 9. Colheita de espécies determinada pelos seus usos potenciais. 10. Tipo e intensidade de corte definidos em função das características da área e dos resultados do inventário.
	Métodos e técnicas de monitoramento	11. Constam variáveis, periodicidade e métodos de monitoramento de crescimento de área em regeneração e da vegetação a explorar.
Ecológica	Caracterização dos meios físico e biológico	12. Diagnóstico com informações sobre tipos e aptidão do solo, processos erosivos, corpos d'água temporários e permanentes, fauna e flora, espécies indicadoras de qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas, áreas de preservação permanente e outros sítios de especial valor ecológico.
	Relação de espécies arbóreas	13. Identificação das espécies lenhosas e caracterização quanto aos usos potenciais.
	Restrições de corte definidas em função de espécies raras e protegidas, limitações edáficas, etc.	14. Definição das restrições de corte em função dos objetivos e do diagnóstico.
	Descrição dos impactos ambientais	15. Identificação, previsão de magnitude e interpretação dos prováveis impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico.
	Descrições das medidas mitigadoras	16. Definição das medidas mitigadoras para os impactos identificados.
	Métodos e técnicas de monitoramento	17. Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.
Econômica	Viabilidade econômica	18. Identificação dos componentes de custos (incluindo encargos e remuneração da mão-de-obra) e análise de preços dos produtos no mercado. 19. Estimativas do ponto de equilíbrio de produção e de rentabilidade. 20. Mecanismos de registro e controle de despesas, produção e receitas.

O objeto da produção foi lenha (25 PMF) e carvão (14 PMF). Dois projetos estimaram, equivocadamente, a produção simultânea de lenha e carvão, sem considerar que um tratava-se de transformação do outro. Apenas um PMF, na amostra, buscou quantificar, além do carvão a ser produzido, outros produtos madeireiros (estacas e mourões) e não madeireiros (cascas).

Atendimento aos critérios de análise pelos Planos de Manejo

Os planos de manejo licenciados pela CPRH restringiram-se a observância de parte dos itens solicitados que, por sua vez, contemplam de forma incompleta as dimensões da sustentabilidade da atividade.

Em relação à dimensão técnica, os objetivos relatados foram genéricos (*manejar a Caatinga*) e inapropriados (*preservar a Caatinga*) e restringiram-se à produção madeireira destinada à lenha e carvão. As metas pretendidas, quando descritas, foram insuficientemente definidas. Os PMF analisados apresentaram informações satisfatórias referentes ao planejamento do uso de terras da propriedade, em função da legislação vigente e usos atuais mas, no entanto, não se forneceram informações adequadas à avaliação da adequação do uso proposto às potencialidades e restrições ambientais da área (Figura 5).

A descrição da metodologia do inventário permitiu conhecer os métodos e técnicas empregados, predominando amplamente o processo aleatório de seleção de unidades amostrais com parcelas de 400 m². A intensidade amostral adotada variou de 0,04 a 1,15% e, embora o esforço amostral tenha sido, em muitos casos, muito baixo (5 ou 6 parcelas), em todos os PMF foram informados erros de amostragem inferiores a 20%.

Foram identificadas várias incoerências nos estoques estimados e, em alguns casos, informações de área basal e densidade não foram apresentadas. O fator de forma 0,9 para estimar o volume real foi utilizado por 80,5 % dos PMF analisados, adotando-se, nos demais, equações volumétricas desenvolvidas pelo Projeto PNUD/FAO. O fator de empilhamento de 3,32 st/m³ foi adotado em todos os PMF.

Dois grupos de 3 PMF com mesmos responsáveis técnicos apresentaram estimativas iguais de número de árvore, área basal e volume por hectare.

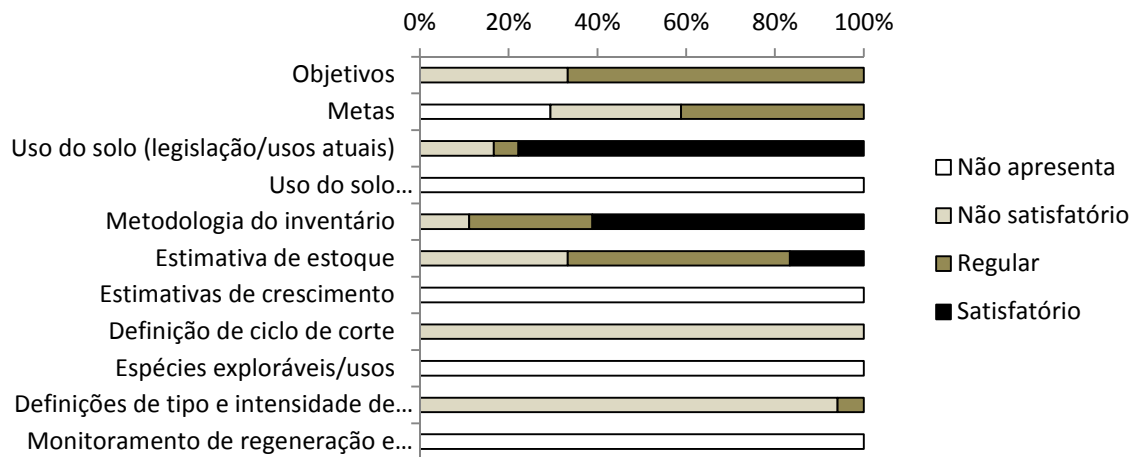


Figura 5. Porcentagem de atendimento aos critérios de avaliação de aspectos técnicos de Planos de Manejo Florestal em Pernambuco.

Não se apresentaram estimativas locais de crescimento nem mesmo de outros sítios, obtidas de fontes atualizadas e em condições semelhantes. A definição do ciclo de corte obedeceu o mínimo estabelecido pela norma estadual (15 anos) e não se consideraram os potenciais das espécies lenhosas em função de outros usos, a não ser, em alguns casos, apontando restrições ao corte. Em apenas um PMF cogitou-se a exploração da casca do angico para extração do tanino, sem esclarecer as condições de extração e comercialização.

Quanto ao estabelecimento do ciclo de corte, Burger (1980) alerta que qualquer generalização no manejo de florestas, inclusive no ciclo de corte, pode produzir efeitos danosos a um povoamento florestal. Braz *et al.* (2005) destacam que há frequente confusão entre ciclo mínimo (salvaguarda da legislação) e ciclo ideal calculado, enfatizando que “o ciclo não pode ser o mesmo para todos os planos de manejo”.

Com a prévia definição do ciclo de corte, a área de corte anual é função apenas da área a ser manejada, função direta da área da propriedade ($\text{Área de Corte} = \text{Área Total da Floresta} / \text{Ciclo de Corte}$), o que corresponde à regulação florestal por área (BARBER, 1995), ocasionando variação do volume extraído anualmente, já que a produtividade florestal não é igual em toda a área e a variação entre talhões não é prevista no erro de estimativa da média volumétrica do inventário amostral preliminar.

O corte raso foi o tipo de corte adotado por todos os PMF, alguns deles apontando restrições de espécies protegidas ou definidas em função de deliberações técnicas não especificadas. Intensidades de corte superiores a 95% do volume, por talhão, foram propostas por 56,1% dos PMF analisados. A menor intensidade de corte adotada foi 64% do volume, sendo que apenas 5 PMF apresentaram intensidade de corte inferior a 80% do volume estimado.

Em todos os PMF foi esperada a recomposição da vegetação por meio da rebrota de cepas e por sementes, embora não se apresentem informações a respeito da eficácia do método. Não se descreveram métodos e técnicas de monitoramento de regeneração e crescimento.

Na dimensão ambiental, a seção relativa aos diagnósticos do meio físico e biológico esteve sempre presente nos documentos, mas a análise do conteúdo demonstrou que cerca de 80% a tinham como insatisfatória, baseada em dados secundários, frequentemente equivocados. Informações sobre fauna foram claramente resultado de depoimentos de moradores locais, sem registros de dados primários nem de literatura especializada, na maioria das vezes insistentemente repetidas, de forma similar, em vários PMF. As espécies arbóreas citadas nem sempre foram identificadas e foi possível se observar inúmeras imprecisões na classificação e na nomenclatura botânica das espécies.

O desempenho dos PMF no atendimento aos critérios avaliados da dimensão ambiental foi, portanto, insatisfatório (Figura 6).

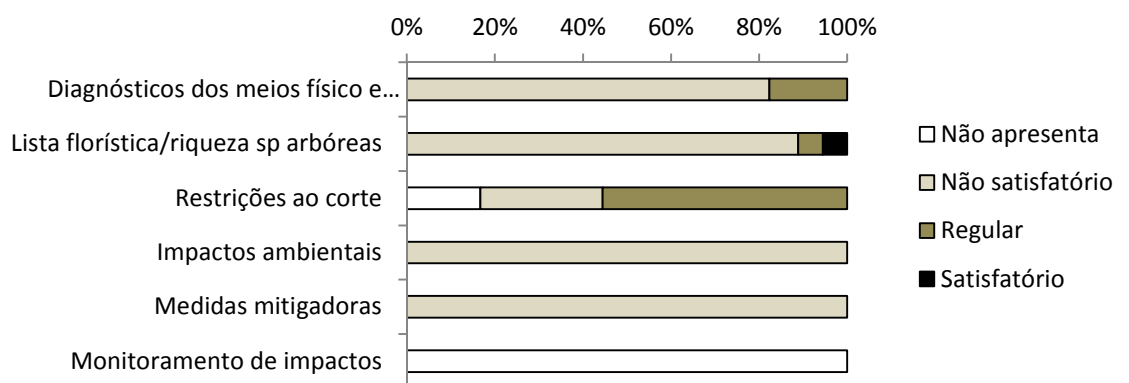


Figura 6. Porcentagem de atendimento aos critérios de avaliação de aspectos ambientais de Planos de Manejo Florestal em Pernambuco.

Apesar de todos os PMF apresentarem os itens correspondentes aos impactos ambientais e medidas mitigadoras, não se observou o cumprimento do

mínimo requerido para identificação e interpretação dos impactos e, ainda menos, de proposição e medidas de mitigação. A quase totalidade dos PMF mencionou, como medidas mitigadoras, aquelas que, segundo os responsáveis técnicos dos planos, evitariam maiores impactos, como a interdição do uso de motosserra ou do fogo. Não se propuseram quaisquer métodos para monitoramento dos impactos, fossem eles positivos ou negativos.

A desconsideração dos impactos ambientais e das medidas mitigadoras nos planos de manejo da vegetação natural foi também observada por Coelho et al. (2008), na análise documental de planos de manejo de Minas Gerais. O desconhecimento dos impactos da exploração florestal por meio do corte raso nos meios físicos e biológicos na região semiárida é agravado pela inexistência de dados de monitoramento.

Yared; Souza (1993) observaram, à época, que os impactos ambientais da exploração florestal e da aplicação de sistemas silviculturais eram pouco estudados. Esses autores relacionaram e discutiram os possíveis impactos do manejo florestal, mas tomaram como referência as práticas desenvolvidas na Amazônia, que muito diferem das adotadas na exploração da Caatinga. Como impactos ambientais decorrentes do manejo florestal, os autores descrevem: a diminuição da cobertura vegetal e danos às árvores remanescentes; alteração na composição florística; exportação de biomassa e nutrientes; impactos sobre a fauna; erosão e compactação do solo e riscos de incêndios.

A grande capacidade de rebrota após o corte de plantas da Caatinga foi relatada por Sampaio et al. (1998) e Meunier; Carvalho (2000), que constataram também a manutenção das espécies de maior densidade na vegetação sucessora, regeneradas majoritariamente por rebrota. A riqueza de espécies aumentou logo após a exploração, conforme constatado por Sampaio et al. (1998) e Ferraz (2011), devido ao ingresso de espécies pioneiras de plantas de pequeno porte. Esse rápido ingresso permitiu uma rápida recuperação da biomassa e área basal em situações relatadas por Sampaio et al. (1998), em Serra Talhada - PE, mas não na vegetação estudada por Ferraz (2011) em Floresta - PE, onde a área basal da vegetação secundária regenerada após 22 anos representou 54% da área basal da vegetação em área contígua, conservada há mais tempo.

Em estudo realizado em dois PMF na 2ª rotação, no Ceará, procurou-se comparar áreas de Reserva Legal e talhões cortados em diferentes épocas quanto

às características físicas e químicas do solo e riqueza e diversidade de espécies arbóreas (GOMES; ALVES, 2010; RIEGELHAUPT et al., 2010). Também foram feitas avaliações de diversidade e abundância de abelhas e de espécies da herpeto e mastofauna (MOURA, 2010; BORGES-NOJOSA et al., 2010; PRADO et al., 2010). Os resultados, no entanto, não foram conclusivos quanto aos impactos no solo e na riqueza e diversidade arbórea, por limitações metodológicas. Os grupos faunísticos estudados foram bem representados nas áreas estudadas, mas os resultados não permitem inferir sobre os efeitos do manejo, por não se contar com dados anteriores aos cortes nem no decurso do período de exploração.

O impacto da remoção da vegetação nos solos do semiárido pode ser previsto considerando a literatura técnica a respeito. A cobertura vegetal tem papel fundamental na atenuação dos impactos das gotas de chuva, diminuindo a desagregação do solo além de aportar matéria orgânica que, incorporada ao solo, melhora a drenagem, reduz o encrostamento do solo, aumenta a rugosidade superficial, melhora a estrutura do solo e sua estabilidade e facilita a penetração das raízes dos vegetais.

Mendonça *et al.* (2009), avaliando a capacidade de infiltração de solos submetidos a diferentes tipos de manejo na Chapada do Araripe, em Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa, afirmaram que a antropização da vegetação na área sugere uma mudança gradual no balanço hídrico local, provocada pela compactação dos solos através da degradação contínua por décadas. Os resultados obtidos pelos autores, no entanto, são pouco conclusivos quanto à influência da atividade florestal na infiltração da água do solo: as áreas amostradas foram agrupadas em função do conteúdo de matéria orgânica dos solos e as taxas de infiltração apresentadas são médias desses grupos; áreas designadas como “de manejo da vegetação nativa”, desmatadas há 5 anos, apresentaram quantidades semelhantes de matéria orgânica que plantios de eucalipto cortados há 3 meses, enquanto áreas de regeneração mais antiga (12 anos) integraram o mesmo grupo de áreas desmatadas.

Assim, em relação aos Latossolos das bacias sedimentares de Pernambuco, é importante ressaltar que o manejo da vegetação deve ser feito sem perder de vista a recarga dos aquíferos, buscando manutenção das condições de infiltração.

O já citado estudo desenvolvido por Gomes; Alves (2010) em Plano de Manejo Florestal em Pacajus-CE, buscou comparar atributos de um Plintossolo

pétrico concrecionário típico em áreas de caatinga em regeneração há 8 e 13 anos com os da Reserva Legal da propriedade, encontrando diferença significativa entre o percentual de matéria orgânica da área conservada e os das áreas exploradas. Os demais atributos (soma de bases, capacidade de troca catiônica, pH e densidade do solo) não diferiram. Mesmo reconhecendo-se a importância do estudo, constata-se que os indicadores adotados podem não ter sido suficientes e adequados para identificar mudanças na qualidade geral dos solos e da sua capacidade de resistir à perturbação.

Ramos; Marinho (1980) alertaram para a gravidade do problema da erosão em solo desnudo no semiárido cearense, que chegou a $115,4 \text{ t.ha}^{-1}$ de solo carregado contra $8,6 \text{ t.ha}^{-1}$ em parcelas com estrato herbáceo e apenas $1,2 \text{ t.ha}^{-1}$ na caatinga, em um único período que não abrangeu toda uma estação chuvosa. Esses autores estimaram índices de erosão de 0,863; 0,060 e 0,009 quilogramas de solo erodido por milímetro de chuva para áreas com solo desnudo, pastagem herbácea e caatinga, respectivamente.

Albuquerque; Lombardi Neto; Srinivasan (2001) concluíram que a cobertura de caatinga nativa em parcelas experimentais em Sumé - PB, em área de Luvisolos, promoveu a redução de 98% das perdas de solo e 73% das perdas de água, quando comparados aos resultados de parcelas desmatadas.

Santiago *et al.* (2012) estimaram em $105,8 \text{ t.ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ as perdas de solos em área de caatinga degradada submetida a superpastejo e $22,67 \text{ t.ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ em área com manejo pastoril e apícola, na qual se adotaram práticas de raleamento de árvores e arbustos, plantio de espécies nativas, frutíferas e forrageiras, aplicação de cobertura morta, controle de animais e favorecimento do estrato herbáceo, em Argissolo francoargiloso na chapada do Apodi - RN.

Dessa forma vê-se que, como destacam Albuquerque *et al.* (2002), apesar da caatinga não ter a mesma pujança de uma floresta de Mata Atlântica, a vegetação exerce eficiente controle da erosão. Mesmo durante a estação seca, a caatinga, por ser decídua, contribui para a formação de camada de folhas sobre a superfície do solo, atenuando o impacto das gotas de chuva e diminuindo o escoamento superficial sobre o solo. Esses autores destacam que, diante dos valores médios anuais de perdas de solo das parcelas desmatadas e com caatinga nativa, evidencia-se a importância da caatinga como agente controlador dos

processos erosivos, ainda mais em solos rasos com horizonte B textural, podendo o seu desmatamento comprometer o solo e os mananciais.

O poder restaurador dos ecossistemas naturais pós-degradação foi observado por Srinivasan; Santos; Galvão (2003), ressaltando a proteção contra as perdas de solo proporcionadas por caatinga regenerada (pousio de 6 anos). No entanto, nesse estudo não se estimaram as quantidades de solos perdidas ao longo desses 6 anos. Por outro lado, os autores observaram que em microbacias desmatadas em Sumé - PB, sempre ocorria escoamento superficial, com exceção de chuvas com intensidade muito baixa, enquanto que em microbacias com vegetação, eventos com precipitação de até 30 mm não geravam escoamento, concluindo que o retardamento do fluxo e o aumento da infiltração no solo, pela existência de vegetação, proporcionam excelente mecanismo de proteção ao solo raso contra a erosão.

Mesmo considerando-se a capacidade de rebrotamento de cepas de árvores da caatinga, após corte, é de se esperar que as perdas de solo nas estações chuvosas dos primeiros anos sejam expressivas, podendo alcançar os valores registrados pela literatura, em torno de $100 \text{ t.ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. Isso aponta para a necessidade de se realizar o uso da vegetação nativa a partir de um zoneamento que considere não só as classes de solo, mas a declividade, a erosividade das chuvas e as características da vegetação.

Mesmo diante da inegável importância do tema, ainda mais na região semiárida, onde as questões relativas à conservação de água e solo são prioritárias, não há estudos sobre as perdas de solos em áreas submetidas a manejo florestal da caatinga. A adoção do corte raso em solos de reconhecida susceptibilidade à erosão hídrica, como os Luvisolos, Neossolos Litólicos e Planossolos, não foi ainda avaliada sob a perspectiva dos impactos na conservação do solo e da água.

Outro aspecto da prática do manejo florestal que deve ser considerado é o efeito da manutenção de resíduos de exploração no solo, mencionado como medida mitigadora do impacto da supressão da cobertura vegetal. Esses resíduos são formados principalmente por galhos finos, com a função de proteção física do solo. Srinivasan; Santos; Galvão (2003) encontraram que a cobertura morta reduziu o escoamento total em relação a áreas desmatadas apenas para chuvas menores, mostrando que tal prática é insuficiente para proteger os solos no caso de chuvas de maior intensidade.

Em relação à viabilidade econômica, apenas o item referente à estimativa de custos e previsão de preços pôde ser analisado nos documentos, sendo atendido de forma satisfatória por pequeno número de PMF (Figura 7).

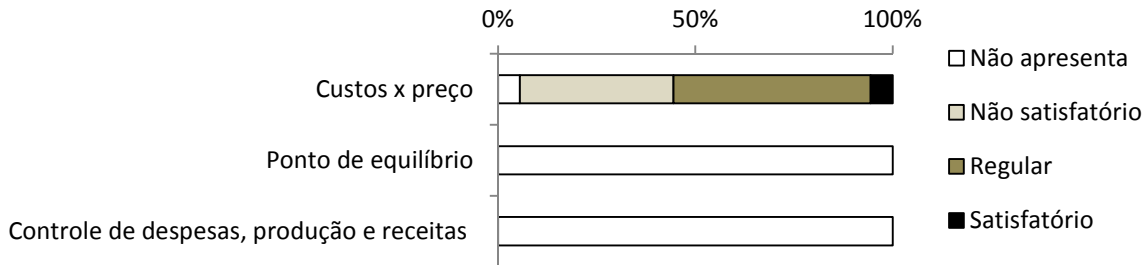


Figura 7. Porcentagem de atendimento aos critérios de avaliação de aspectos econômicos de Planos de Manejo Florestal em Pernambuco.

As receitas brutas foram estimadas a partir de preços de lenha entre R\$11,11 e R\$ 30,00 por estéreo, sendo mais frequentes os valores R\$ 22,00 e R\$ 25,00/st. Para produção de carvão, consideraram-se preços entre R\$ 5,00 e R\$ 6,00 por saco, estimando a produção de 3 sacos a cada 1 st de lenha. Assumindo-se esses valores como reais, constata-se que a produção de carvão seria menos rentável do que a de lenha, pois, além dos custos de licenciamento, construção, enchimento e esvaziamento dos fornos (geralmente não estimados), o valor apurado de um estéreo de lenha transformado em carvão é inferior ao valor do produto *in natura*. Isso pode se dar se se considera o preço da lenha “entregue” (incluindo os custos de transporte) e o preço de carvão no pátio mas, de qualquer forma, indica que a atividade de carvoejamento só seria rentável com lenha própria, já que a aquisição da matéria prima por valores maiores do que os obtidos com a venda do produto inviabilizaria a atividade.

O preço da terra não foi considerado nas análises de viabilidade econômica, assim como não se incluíram impostos, encargos sociais e taxas. A remuneração da mão-de-obra, quando considerada, resumiu-se às operações de corte e baldeio da lenha.

Não houve análise de rentabilidade ou estimativas de ponto de equilíbrio entre custos e receitas e não se informaram instrumentos de registro e análise de despesas, produção e receitas.

A partir das informações de uma sub-amostra de 12 PMF que dispunham de dados de custos e receitas da produção de lenha (Tabela 7), estimou-se a receita líquida por unidade de área e de produto. As previsões de receitas e custos variaram amplamente, podendo-se estimar lucro líquido de R\$ 0,90 e R\$ 18,75 na comercialização de um estéreo de lenha.

Mesmo considerando diferentes custos de mão-de-obra e transporte, quando previstos, a falta de uniformidade dos dados deve-se provavelmente a erros de avaliação, pois, sendo a lenha uma *commodity*, cujo preço é determinado pelo mercado, seria de se esperar maior consistência entre os valores.

Tabela 7. Receita líquida de 12 Planos de Manejo Florestal da Caatinga em Pernambuco, estimada a partir de valores de custos e receitas informados

PMF nº	Volume st/ano	Área ha/ano	Área manejo ha	Receita bruta R\$/ano	Receita bruta R\$/ha	Custo R\$/ha	Receita líquida R\$/ha	Receita líquida R\$/st
1	826,42	6,72	100,80	10276,00	1529,17	1285,40	243,77	1,98
2	2809,73	28,23	438,70	72773,02	2577,86	1464,94	1112,92	11,18
3	1748,83	19,54	230,00	25452,00	1302,56	563,35	739,21	8,26
4	3307,64	15,47	232,00	72752,40	4702,81	2876,33	1826,48	8,54
5	2989,29	6,67	100,00	74732,33	11204,25	6277,03	4927,22	10,99
6	828,10	9,80	146,00	16002,00	1632,86	1103,16	529,70	6,27
7	513,07	14,40	216,00	8152,00	566,11	415,48	150,63	4,23
8	332,60	3,10	45,24	4830,00	1558,06	1460,97	97,09	0,90
10	8490,00	50,00	50,00	152802,00	3056,04	263,89	2792,15	16,44
11	1149,66	9,67	145,00	28731,75	2971,23	2097,26	873,97	7,35
13	5821,72	50,00	50,00	119676,96	2393,54	210,52	2183,02	18,75
14	23601,50	42,73	393,40	318684,77	7458,10	3210,64	4247,46	7,69
Média				75405,44	3412,72	1769,08	1643,63	8,55

Coincidentemente, a média parece se aproximar de um valor razoável de lucro efetivamente esperado na comercialização da lenha: Plano de Manejo recentemente aprovado e não integrante da amostra prevê o preço da lenha de R\$ 8,00/st, com todas as despesas de corte, baldeio e transporte por conta do comprador. O preço *real* da lenha, portanto, seria um pouco inferior a esse valor, pois dele precisam ser descontados os custos de elaboração e licenciamento do plano.

Ainda que os valores apresentados nos PMF não reflitam resultados de análises econômicas cuidadosas, observam-se os maiores valores previstos de rentabilidade líquida em dois Planos de Manejo Simplificados Simultâneos (PMF nº

10 e 13), nos quais não são considerados, como nos demais, os custos de oportunidades da terra, e têm por base os mais baixos custos e elevadas produções.

Na análise documental e de conformidades realizada por Coelho et al. (2008), nos planos de manejo em Minas Gerais, foi constatado que nenhum dos 11 itens avaliados foi completamente atendido e que aspectos fundamentais para a aprovação e correta execução, como análise de impactos, sistema silvicultural e níveis de intervenção tiveram baixo grau de atendimento, o mesmo ocorrendo em PMF de Pernambuco.

Os documentos técnicos dos PMF em Pernambuco restringiram-se a informar a localização e extensão da área a ser manejada e da Reserva Legal e apresentar resultados dos inventários florestais, quase sempre restritos à informação do estoque de material lenhoso.

Apesar de ser uma atividade realizada há pelo menos 15 anos no Nordeste, não se adotam estimativas de crescimento que levem em conta aos fatores do sítio, assumindo indistintamente o ciclo de corte de 15 anos. O único objetivo da exploração florestal é a produção de lenha, podendo ou não haver a posterior carbonização do material na propriedade.

As técnicas de exploração são definidas em função de se obter o máximo aproveitamento do material lenhoso, sem considerar os usos potenciais das espécies, e visam atender ao mercado de lenha. Não se adotam práticas silviculturais para promoção da regeneração nem métodos de monitoramento.

O componente lenhoso é o único objeto de descrição e são comuns identificações imprecisas ou errôneas. Não há análises que considerem a ocorrência e distribuição das fitofisionomias, seu estado de conservação e as interações da vegetação com a fauna ou com os componentes do meio físico. Não há abordagens particularizadas nos diagnósticos e nas avaliações de impactos ambientais e as análises econômicas restringem-se às previsões de custos e receitas, raramente se detalhando as operações às quais são relativos os custos.

A dimensão social, relativa à geração de empregos, condições de trabalho e repartição dos benefícios, não são solicitadas nem informadas.

O documento que planeja e formaliza a realização do manejo florestal, portanto, não oferece elementos para avaliação da sustentabilidade da atividade e apenas procura garantir a averbação da Reserva Legal e a exploração anual de 1/15 da área disponível ao manejo, contando-se com a regeneração natural espontânea

para recomposição do estoque e da diversidade. No caso do Manejo Simplificado Simultâneo, busca assegurar apenas que a área cortada não seja convertida a usos alternativos nos 15 anos subsequentes.

Assim, o planejamento do manejo florestal na Caatinga, configurado na elaboração de Planos de Manejo, tem por objetivo o licenciamento da exploração florestal isenta da obrigatoriedade de reposição florestal e não se constitui em elemento essencial à gestão do recurso florestal com foco nas suas funções sociais, econômicas e ambientais.

4. *CONCLUSÃO*

Pode-se resumir a atividade florestal legalizada em Pernambuco como a exploração madeireira do estrato lenhoso da Caatinga, para fins energéticos, em parcelas de iguais tamanhos, exploradas sucessivamente ao longo de 15 anos, das quais se espera a recuperação do estoque após pousio de igual período. Não há adoção de tratamentos silviculturais que possam contribuir para a recuperação da estrutura original ou elevação do incremento.

O licenciamento da atividade procura garantir o cumprimento das restrições de uso já previstas na legislação no que se refere à Reserva Legal e às Áreas de Preservação Permanente, além de evitar a mudança de uso da terra mediante termos de compromisso firmados entre proprietários e o órgão ambiental. As estimativas volumétricas servem à emissão de autorização de exploração e controle por meio do sistema de verificação de origem do produto florestal (DOF - Documento de Origem Florestal) e demais resultados dos levantamentos para caracterização ambiental e do inventário, quando presentes, não são considerados nas prescrições do manejo.

As informações prestadas nos PMF são insuficientes para avaliar as dimensões de sustentabilidade e o que se apresenta, em sua maioria, atende as necessidades burocráticas do órgão responsável, não se constituindo em documento técnico balizador de atividades ditas sustentáveis.

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V. S. Efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água de um luvisolo em Sumé - PB. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v.25, n.1, p.121-128,2001.

ALBUQUERQUE, A. W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V. S.; SANTOS, J. R. Manejo da cobertura do solo e de práticas conservacionistas nas perdas de solo e água em Sumé, PB. **Rev. Bras. Eng. Agric. Ambiental**, vol.6, n.1, p. 136-141, 2002.

BARBER, R. L. Sustained yield forestry: regulation strategies based upon harvesting growth and percentage of inventory volume. In: 1994 Symposium on systems analysis in forest resources. **Proceedings...** SAF, 1995. Disponível em <www.cfc.umt.edu/hosting/saf_e4/ssافر6/> Acesso:12 jan. 2012

BRAZ, E. M. et al. Critérios para o estabelecimento de limites da intensidade de corte em florestas naturais tropicais. Colombo: Embrapa, 2005. (Circular Técnica, 101).

BORGES-NOJOSA, D. M. et al. Avaliação do impacto do manejo florestal sustentável na herpetofauna de duas áreas de caatinga nos municípios de Caucaia e Pacajus no Estado do Ceará. . In: **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010. p. 315 - 330.

BURGER, D. **Ordenamento florestal I: a produção florestal**. Curitiba: FUPPEF, 1980.

CICI - INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE CONTRIBUTION OF CRITERIA AND INDICATORS FOR SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT: THE WAY FORWARD. Guatemala, 2003. Reports... FAO/ITTO. Disponível em <www.fao.org/docrep/005/J0077E/J0077E00.HTM> Acesso em : 20 /11/2012.

COELHO, D. J. S.; SILVA, A. L.; SOARES, C. P. B.; OLIVEIRA, M. L. R.; FREITAS, J. V. Análise documental e de consistência técnica de planos de manejo florestal em áreas de formações florestais no estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa: SIF, v. 32, n. 1, p. 69-80, 2008.

FAO **Metodologia de casos ejemplares para el fortalecimiento de politicas y programas de manejo florestal sostenible em America Latina y Caribe**. Módulo

2: Conceptos claves de Criterios e Indicadores de MFS - Principios ecológicos del MFS. Santiago: FAO - Núcleo de Capacitación en Políticas Públicas, 2013.

FERRAZ, J. S. F. **Análise da vegetação de caatinga arbustivo-arbórea em Floresta, PE, como subsídio ao manejo florestal**. Recife, 2011. 131f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

FERREIRA, R. L. C. et al. Gestión forestal sostenible em la región semiárida de Brasil - Actualización y perspectivas. In: MACHUCA, M. A. H.; FERREIRA, R. L. C. (ed.) **Gestión forestal sostenible: perspectivas y nuevos paradigmas frente al cambio global**. Córdoba: Laboratorio de Gestión del Paisaje Forestal y Defensa contra Incendios - Universidad de Córdoba, 2010. p. 123 - 165.

GOMES, E. C.; ALVES, E. S. Influência do manejo florestal sobre características físicas e químicas do solo. In: Garaglio, M. A. *et al.* **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: MMA, 2010. p.287-291.

ITTO/IUCN. **Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity of tropical timber production forests**. Yokohama: International Timber Organization/ International Union for the Conservation of Nature, 2009 (ITTO Policy Development Series, n.17).118p.

MENDONÇA, L. A. R.; VÁSQUEZ, M. A. N.; FEITOSA, J. A.; OLIVEIRA, J. F.; FRANÇA, R. M.; VÁSQUEZ, E. M. F.; FRISCHKORN, H. Avaliação da capacidade de infiltração de solos submetidos a diferentes tipos de manejo. **Eng. Sanitária Ambiental**, v. 14, n.1, p.89-98, 2009.

MEUNIER, I. M. J.; CARVALHO, A. J. E. **Crescimento da Caatinga submetida a diferentes tipos de cortes na Região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: IBAMA, 2000. (Boletim Técnico n. 4)

MOURA, D. C. Comunidade de abelhas e plantas como indicadores ambientais em áreas de manejo florestal na Caatinga, Nordeste do Brasil. . In: **Uso sustentável conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010. p. 301 - 314.

PRADO, F. M. V. et al. Mastofauna de duas áreas sob manejo florestal na caatinga. . In: **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010. p. 331 - 345.

RAMOS, A. D.; MARINHO, H. E. **Estudo da erodibilidade de um solo litólico sem cobertura vegetal e sob duas condições de pastagem nativa de caatinga**. Sobral: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos e Ovinos Tropicais, 1980. (Boletim de Pesquisa, 2)

RIEGELHAULT, E. et al. Impactos do manejo florestal sobre a flora arbórea. In: **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA/SFB, 2010. p. 293 - 300.

SAMPAIO, E. V. S. B. *et al.* Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.33, n. 5, p. 62-632, 1998.

SANTIAGO, F. S.; JALFIM, F. T.; NANES, M. B.; SILVA, N. C. G.; BLACKBURN, R. M. Impacto do manejo da caatinga na conservação do solo no Serão do Apodi - RN. X CONGRESSO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE INGENIERIA AGRICOLA E XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA. Londrina, 2012. Disponível em: <www.projetodomhelder.gov.br:8080/notitia/files/350.pdf> Acesso em 19 dez 2012.

SRINIVASAN, V. S.; SANTOS, C. A. G.; GALVÃO, C. O. Erosão hídrica do solo do semiárido brasileiro: a experiência da bacia experimental de Sumé. **Rev. Bras. Recursos Hídricos**, v. 8, n.2, p.57-73, 2003.

YARED, J. A.; SOUZA, A. L. **Análise dos impactos ambientais do manejo de florestas tropicais**. Viçosa: SIF, 1993. 38p. (Documento SIF, 009).

CAPÍTULO 4: PERCEPÇÃO DE GESTORES E ANALISTAS SOBRE A SUSTENTABILIDADE DE PLANOS DE MANEJO FLORESTAL EM PERNAMBUCO

1. INTRODUÇÃO

A exploração da vegetação natural da Caatinga por meio de Planos de Manejo Florestal encontra previsão legal na Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012). Quando se trata do manejo de florestas e formações sucessoras em imóveis rurais, a competência da aprovação é do Estado, conforme estabelecido na Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que fixa as competências dos entes federativos nas ações administrativas relativas ao meio ambiente (BRASIL, 2011). A competência estadual na gestão florestal já havia sido definida pela Lei nº 11.284 de 2 de março de 2006, exigindo dos estados a estrutura necessária às ações, assim como a base normativa para sua atuação. Nesse contexto, a Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH) elaborou a Instrução Normativa nº 7/2006 e assumiu a atribuição de licenciar a exploração da vegetação por meio da análise e acompanhamento de Planos de Manejo Florestal (CPRH, 2006)

A Lei nº 4.771/1965, revogada pela Lei nº 12.651/2012, já estabelecia que a exploração da vegetação natural deveria ser feita por meio do manejo florestal, sendo regulamentada pelo Decreto nº 1282/1994, que formulou a definição de Plano de Manejo e estabeleceu seus princípios e fundamentos técnicos. Posteriormente o Decreto nº 5975/2006 revogou aquele instrumento legal e, com a promulgação da Lei nº 12.651/2012, foram a ela incorporados os fundamentos técnicos e científicos exigidos para esse estudo, que abrangem a caracterização dos meios físicos e biológico; a determinação do estoque existente; a definição da intensidade de exploração compatível com a capacidade de suporte ambiental da floresta e do ciclo de corte compatível com o tempo de restabelecimento do volume de produto extraído da floresta; a promoção da regeneração natural da floresta; a adoção de sistemas de exploração e silvicultural adequados; o monitoramento do desenvolvimento da floresta remanescente e a adoção de medidas mitigadoras dos impactos ambientais e sociais (BRASIL, 2012).

Além disso, a lei estabeleceu a necessidade de relatório anual encaminhado pelo detentor e de vistorias realizadas pelo órgão do Sisnama competente,

pretendendo, assim, disponibilizar ao órgão responsável as informações necessárias ao controle e monitoramento da atividade.

O cumprimento do que estabelece a lei, no entanto, não pode ser compreendido como uma garantia de sustentabilidade do manejo e as análises realizadas por técnicos e gestores são fundamentais para o aperfeiçoamento do processo de planejamento e execução dos Planos de Manejo Florestal.

A avaliação da sustentabilidade de uma atividade não é tarefa fácil, devido às inúmeras acepções do termo, que por vezes resvalam em valores subjetivos, e a sua múltipla dimensionalidade, que dificulta a identificação e interpretação conjunta de variados indicadores. Além disso, há a questão temporal, posto que só se pode avaliar o grau de sustentabilidade apoiado no conhecimento presente e na condição atual do processo analisado, ou, no máximo, comparando-a a situações passadas.

O uso das florestas e outras formações vegetais naturais para atender as necessidades humanas é um desafio que o manejo florestal procura enfrentar, buscando uma gestão pautada em análises técnicas e decisões políticas, em meio às quais se impõem interesses econômicos, demandas sociais, exigências legais e concepções pessoais dos atores envolvidos.

Manejo florestal sustentável é definido, para efeitos da Lei nº 12.651/2012 como *a administração da vegetação natural para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços* (BRASIL, 2012).

Difícilmente se encontraria consenso de gestores, técnicos ou interessados, em geral, sobre os limites de resiliência dos "mecanismos de sustentação dos ecossistemas", o que dá oportunidade de surgimento de inúmeras polêmicas.

Embora se busque um certo grau de objetividade nas análises por meio de indicadores de sustentabilidade do manejo florestal, o conhecimento da percepção dos agentes públicos sobre a atividade pode ser um elemento fundamental para sua melhor compreensão. A partir de vivências privilegiadas nas análises técnicas e vistorias, aspectos pouco evidentes podem ser analisados e, além disso, como responsáveis pela formulação e execução de políticas, a ação desses agentes pode restringir ou incentivar o manejo.

Dessa forma, procurou-se, com esse trabalho, conhecer a percepção de gestores e analistas do órgão ambiental responsável pelo licenciamento de planos de manejo da vegetação natural, em Pernambuco, com vista a analisar a atividade, sob a perspectiva da sustentabilidade, subsidiar a atualização das normas que controlam a atividade e nortear procedimentos de elaboração, execução e análise de planos de manejo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Adotou-se como metodologia o estudo de caso, definido por Yin (2009) como *uma investigação empírica que pesquisa um fenômeno contemporâneo em profundidade e dentro de seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente evidentes*. Estudos de caso são também referidos na literatura das ciências sociais como pesquisa *small-n*, ou seja, baseiam-se em um número pequeno de unidades de amostra, não raro em um único caso. A adequação e as restrições do método são discutidas por autores como Guerring (2004), Baxter; Jack (2008), Steiner (2011) e Rezende (2011) e, no caso desta pesquisa, sua conveniência aos objetivos é justificada por não se buscar relações causais nem testar teorias, mas buscar descrever a percepção de atores sociais relevantes no contexto da política florestal de Pernambuco. Assim, trata-se de estudo de caso descritivo e intrínseco, de acordo com a classificação de Baxter; Jack (2008).

Para avaliação da percepção de gestores e analistas do órgão ambiental responsável, adotaram-se questionários com assertivas previamente elaboradas, baseadas na literatura especializada. As assertivas do questionário para gestores foram adaptadas das propostas por Araújo; Silva; Garcia (2004), empregadas para analisar a percepção de gestores sobre o desmatamento na Amazônia. Foi utilizada a escala de Likert, que estabelece a ordenação de alternativas ao longo de um contínuo, para se possa, a partir de pontos extremos (Concordo totalmente; Discordo totalmente), identificar os pontos intermediários (GIL, 2008) (Quadro 1).

O questionário aplicado aos analistas ambientais foi dividido em dois blocos. As primeiras três perguntas tiveram como objetivo identificar os pontos fortes e fracos do manejo florestal, sendo focado em características gerais dos planos de manejo, observadas e desejadas (Quadro 2). No outro bloco com duas questões, indagou-se sobre aspectos dos inventários florestais que servem de base para a

elaboração do PMF, considerados como importante instrumento de registro e análise de informações, a partir das quais são realizadas as análises do plano (Quadro 3). Os mesmos itens foram avaliados quanto a sua importância e quanto à frequência de utilização nos inventários integrantes de PMF apresentados à CPRH.

No primeiro bloco foram atribuídas notas de 0 a 5 a cada item e no segundo bloco as notas de 0 a 4 foram dadas em função da importância de cada aspecto do inventário florestal (sem importância; pouco importante; razoavelmente importante; importante; muito importante) e à frequência de sua adoção nos inventários integrantes dos PMF apresentados a CPRH (não se utiliza; pouco utilizado; utilizado às vezes; frequentemente utilizado; sempre utilizado).

Foram entrevistados o Diretor Presidente da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), o Diretor de Recursos Florestais e Biodiversidade e o Gerente da Unidade de Desenvolvimento e Conservação Florestal (UDCF) do mesmo órgão, reconhecidos como os três mais importantes gestores florestais em Pernambuco. As avaliações específicas dos Planos de Manejo Florestal (PMF) e dos requisitos dos inventários florestais foram feitas por três técnicos da autarquia responsáveis pelas análises técnicas e vistorias, entre os quatro engenheiros florestais que tem essa atribuição na sede da instituição.

Descreveram-se as opiniões dos dirigentes em função do grau de concordância e discordância com as questões apresentadas e a uniformidade de respostas entre eles.

As notas atribuídas pelos analistas foram somadas e destacados os aspectos que obtiveram os maiores e menores valores, estimando-se também a concordância relativa entre eles, calculada pela amplitude relativa (Expressão 1)

$$a\% = \frac{\frac{\sum_i^m (N_{max_i} - N_{min_i})}{m}}{\text{Nota máxima possível}} 100$$

Em que:

$a\%$ é a amplitude relativa das notas atribuídas aos itens da questão;

m é o número de itens da questão;

N_{max} é a nota máxima atribuída por um analista ao item, e

N_{min} é a nota mínima atribuída por um analista ao item.

Foram relacionados os aspectos mais importantes dos inventários florestais de acordo com as opiniões dos analistas ambientais, sintetizando-os em um sistema de

inventário suficiente às análises técnicas preliminares e relacionando-os com a frequência dos mesmos em inventários apresentados. As principais deficiências dos inventários florestais foram obtidas pela diferença entre o somatório das notas atribuídas à frequência do item e o somatório das notas dadas a sua importância, identificando-as aquelas consideradas *grande e muito grande*.

Quadro 1. Assertivas avaliadas por gestores ambientais de Pernambuco, de acordo com escala de 5 a 1, correspondentes a Concordo totalmente; Concordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Discordo parcialmente; Discordo totalmente.

1.	A adoção do manejo da Caatinga para fins de exploração madeireira, em Pernambuco, contribui para a geração de benefícios econômicos para os proprietários rurais.
2.	A adoção do manejo da Caatinga para fins de exploração madeireira, em Pernambuco, contribui para a sustentabilidade das atividades econômicas dependentes da energia da biomassa florestal.
3.	A adoção do manejo da Caatinga para fins de exploração madeireira, em Pernambuco, contribui para a redução do desmatamento da caatinga.
4.	A adoção do manejo da Caatinga para fins de exploração madeireira, em Pernambuco, contribui para a melhoria das condições sociais das populações mais vulneráveis do semiárido.
5.	A adoção do manejo da Caatinga para fins de exploração madeireira, em Pernambuco, contribui para a promoção da adequação ambiental das propriedades rurais.
6.	Muitos produtores só obtêm lucros em projetos de manejo florestal porque descumprem os regulamentos legais.
7.	O setor florestal tem participação expressiva na economia de Pernambuco.
8.	Em Pernambuco há predomínio da extração de madeira realizada de modo não sustentável.
9.	A gestão florestal estadual contribuiu para o aumento da oferta de produtos florestais de base sustentável.
10.	Há participação efetiva da sociedade e dos grupos de interesse na discussão das ações e políticas em prol do manejo florestal sustentável.
11.	Falta de verbas, dificuldade na fiscalização e não cumprimento da legislação são problemas que dificultam a implementação de medidas contra o desmatamento.
12.	O desmatamento da caatinga, em Pernambuco, representa risco à sobrevivência das comunidades locais.
13.	A atividade agropecuária é a principal causa direta do desmatamento da Caatinga em Pernambuco.
14.	A demanda por produtos madeireiros é a principal causa do desmatamento da Caatinga em Pernambuco.
15.	O governo estadual conta com instrumentos efetivos para a redução do desmatamento da Caatinga.
16.	A legislação ambiental em Pernambuco é adequada à promoção do manejo florestal sustentável.
17.	Existem políticas de incentivo ao manejo florestal sustentável em Pernambuco.
18.	Os atuais Planos de Manejo Florestal em desenvolvimento em Pernambuco são exemplos de iniciativas de manejo florestal sustentável (<i>bom manejo</i>) que podem ser replicadas na região semiárida.
19.	A promoção do manejo florestal sustentável é uma das prioridades da política estadual de meio ambiente em Pernambuco.
20.	O processo de licenciamento de Planos de Manejo Florestal pela CPRH é o único instrumento de política pública para promoção e controle das atividades florestais produtivas em Pernambuco.

Quadro 2. Assertivas avaliadas por analistas ambientais da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), relativas aos planos de manejo florestal, respondidas de acordo com escala de 5 a 1 (Concordo totalmente; Concordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Discordo parcialmente; Discordo totalmente)

1) SOBRE OS <u>PLANOS DE MANEJO FLORESTAL (PMF) APRESENTADOS À CPRH, EM GERAL, PODE-SE DIZER:</u>
<ul style="list-style-type: none"> a. Seus objetivos são realistas, aceitáveis, baseados em informações sólidas e claramente priorizados b. Na definição dos seus objetivos, levam-se em conta todas as possibilidades de bens e serviços potenciais da Unidade de Manejo Florestal (UMF) c. Os objetivos são definidos a partir de análises de oportunidades de mercado d. Os PMF são periodicamente corrigidos à luz da experiência acumulada e de novas informações e. Apresentam uma boa caracterização do meio físico, biótico e socioeconômico f. Trazem informações precisas sobre o zoneamento da propriedade e uso das terras, incluindo localização das áreas protegidas, de uso restrito e de especial relevância ambiental g. Os inventários florestais trazem informações precisas e confiáveis de estoque h. Apresentam-se informações precisas da dinâmica florestal (crescimento, regeneração e mortalidade) i. Há informações sobre as espécies florestais exploradas j. As decisões técnicas do manejo (intensidade, ciclo e modalidade de corte) são fundamentadas nas informações do inventário k. A modalidade de condução da regeneração do povoamento é adequada às características diagnosticadas l. As técnicas de exploração são adequadas e buscam redução de impacto m. Os impactos ambientais são identificados, descritos, interpretados e avaliados quanto a suas magnitude e importância n. As medidas mitigadoras dos impactos previstos e os programas de monitoramento são satisfatórios o. As análises econômicas comprovam a viabilidade da atividade p. A documentação complementar é importante para melhor esclarecer aspectos nas análises técnicas q. O conjunto de todas as informações é suficiente para uma adequada análise técnica
2) <u>SUA EXPERIÊNCIA DE CAMPO PERMITE DIZER QUE A EXECUÇÃO DO MANEJO FLORESTAL EM PERNAMBUCO CARACTERIZA-SE POR:</u>
<ul style="list-style-type: none"> a. Observância às normas e regulamentos administrativos b. Conservação dos solos e recursos hídricos c. Redução do desmatamento e manutenção da cobertura vegetal d. Níveis sustentáveis de extração de produtos e. Conservação da biodiversidade f. Controle de atividades ilegais g. Aumento da renda da propriedade rural h. Participação da comunidade nas decisões do manejo i. Geração de emprego e renda para o trabalhador rural j. Distribuição equitativa dos benefícios gerados k. Garantia de direitos trabalhistas l. Saúde e segurança do trabalho m. Controle da execução e monitoramento n. Cooperação com iniciativas de pesquisa o. Aperfeiçoamento técnico p. Valorização do profissional da Engenharia Florestal q. Formalização e valorização do setor florestal r. Atendimento às demandas de consumo de produtos florestais
3) <u>PARA A GARANTIA DA SUSTENTABILIDADE DOS PMF DE PERNAMBUCO, ALGUMAS PRÁTICAS PRECISAM SER ADOTADAS:</u>
<ul style="list-style-type: none"> a. Diversificação de produtos e atividades b. Agregação de valor aos produtos c. Manejo para produtos florestais não madeireiros d. Inventário inicial e monitoramento de fauna e. Registro, controle e análise da produção f. Promoção e condução da regeneração natural g. Adoção de tratamentos e operações silviculturais h. Avaliação das opções de gestão de carbono i. Restauração dos ecossistemas florestais degradados j. Políticas públicas de apoio ao sustento de comunidades vulneráveis k. Respeito aos conhecimentos e valores tradicionais l. Instrumentos econômicos de incentivo ao manejo m. Acesso a mercados eficientes n. Assistência técnica mais eficaz

Quadro 3. Técnicas de inventário florestal para subsidiar a elaboração, condução e monitoramento de Planos de Manejo Florestal na Caatinga, avaliadas por analistas ambientais da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) quanto à importância e frequência de uso

1.	Inventário amostral prévio de toda área de manejo
2.	Identificação das espécies com coleta e depósito de material botânico em herbário
3.	Caracterização do estrato herbáceo e da vegetação fora das parcelas amostrais
4.	Adoção de limite de erro de amostragem de 10% para o volume total
5.	Adoção de limite de erro de amostragem de 10% para o volume explorável
6.	Treinamento de mateiros para reconhecimento das espécies
7.	Georreferenciamento das parcelas do inventário
8.	Georreferenciamento das árvores de espécies protegidas e de áreas com atributos de alto valor para conservação
9.	Seleção e identificação das espécies exploráveis
10.	Delimitação física das parcelas amostrais (mantida mesmo após o corte)
11.	Medições de diâmetro ou circunferência na base do caule de todas as árvores das parcelas, acima do diâmetro de inclusão
12.	Medições de diâmetro ou circunferência na base do caule apenas das árvores exploráveis nas parcelas
13.	Medições de diâmetro ou circunferência à altura do peito de todas as árvores das parcelas, acima do diâmetro de inclusão
14.	Medições de diâmetro ou circunferência à altura do peito apenas das árvores exploráveis nas parcelas
15.	Medições de altura com vara graduada e/ou hipsômetro de todas as árvores das parcelas
16.	Medições de altura com vara graduada e/ou hipsômetro apenas das árvores exploráveis nas parcelas
17.	Apresentação de carta plani-altimétrica, com localização das parcelas amostrais
18.	Inventários amostrais anuais pré-corte (no talhão a ser explorado) com estimativas de volume com LE=10%
19.	Inventários anuais pré-corte a 100% das árvores exploráveis
20.	Desenvolvimento de equações de volume para as espécies exploráveis
21.	Estimativa de fator de forma por espécie
22.	Estimativa de fator de forma médio, para as espécies de interesse
23.	Estimativa de fator de empilhamento para a vegetação
24.	Análises ecológicas para identificação de espécies raras, ameaçadas ou endêmicas
25.	Avaliação dos produtos florestais não madeireiros (PFNM)
26.	Informações sobre qualidade do fuste
27.	Estimativas de índices de diversidade de espécies arbóreas
28.	Informações sobre abrigo, alimentação ou reprodução de fauna
29.	Estimativas de densidade e dominância de todas espécies amostradas
30.	Estimativas de densidade e dominância de espécies amostradas por talhão explorado (UPA)
31.	Parcelas para avaliação da regeneração, em áreas exploradas e a explorar
32.	Distribuição diamétrica na vegetação
33.	Distribuição diamétrica das principais espécies exploráveis
34.	Parcelas permanentes na Reserva Legal
35.	Parcelas permanentes instaladas após o corte em cada talhão
36.	Uso de <i>softs</i> de inventário florestal
37.	Outras:

3. *RESULTADOS*

3.1. Percepção dos gestores

A existência de problemas de falta de verbas, deficiência de fiscalização e descumprimento da legislação, dificultando a implementação de medidas contra o desmatamento, foi objeto de total concordância dos gestores ambientais. Com elevada concordância, o desmatamento da Caatinga foi considerado como um risco à sobrevivência das comunidades locais e este foi atribuído à demanda por produtos madeireiros, cuja obtenção é realizada predominantemente de forma não sustentável, não se considerando a atividade agropecuária como causa do desmatamento.

Por outro lado, não foi apontada a existência de instrumentos efetivos contra o desmatamento nem políticas de incentivo ao manejo sustentável da Caatinga, avaliando-se a legislação ambiental pouco adequada à promoção de práticas sustentáveis de uso da vegetação natural. O processo de licenciamento de planos de manejo florestal pela CPRH foi reconhecido como o único instrumento de política pública para promoção e controle das atividades florestais produtivas em Pernambuco. Os gestores não apresentaram opinião formada quanto à prioridade dada ao manejo florestal no âmbito da política estadual de meio ambiente.

Considerou-se que a adoção do manejo da Caatinga contribui para a geração de benefícios econômicos para os proprietários rurais e para a adequação ambiental das propriedades. Apesar disso, os atuais Planos de Manejo Florestal em desenvolvimento em Pernambuco não foram considerados exemplos de iniciativas de manejo florestal sustentável a serem replicados na região semiárida. Observou-se que não há participação efetiva da sociedade e dos grupos de interesse na discussão das ações e políticas em prol do manejo florestal sustentável em Pernambuco e não houve convicção dos entrevistados quanto ao papel dos planos de manejo na melhoria das condições sociais de comunidades mais vulneráveis.

Embora se tenha percebido alguma diferença entre as percepções individuais quanto à importância do setor florestal na economia estadual, essa pôde ser avaliada como pouco expressiva. A importância dos planos de manejo para o fornecimento de combustível florestal para atividades econômicas foi objeto de concordância parcial dos entrevistados, que não apresentaram consenso quanto ao papel dos planos de manejo na redução do desmatamento, nem quanto ao papel da

gestão estadual, a partir de 2006, no aumento da oferta de produtos florestais de base sustentável. Outro item objeto de opiniões divergentes foi relativo à importância da exploração florestal irregular para a viabilidade financeira dos planos de manejo.

3.2. Percepção dos analistas ambientais

As opiniões dos analistas ambientais da CPRH divergiram quanto à maioria dos aspectos gerais dos PMF apresentados ao órgão para licenciamento e de sua execução (amplitude relativa de 50,6 e 58,9%, respectivamente), indicando que as percepções dos técnicos variaram amplamente, o que provavelmente reflete-se nos critérios de avaliação adotados em análises técnicas e vistorias.

Os itens que obtiveram maior pontuação por parte dos analistas, correspondentes às características frequentemente observadas nos PMF, foram a definição dos objetivos em função de oportunidades de mercado, a correção periódica dos planos à luz da experiência acumulada e de novas informações e a suficiência das informações prestadas para uma adequada análise técnica. Por outro lado, os itens com menores pontuações foram a avaliação das possibilidades de identificação de bens e serviços potenciais na área manejada; a identificação, descrição, interpretação e avaliação dos impactos ambientais; as informações apresentadas quanto à dinâmica da vegetação e o tipo de condução dada à regeneração natural.

Dois itens chegaram a obter 80% de divergência entre os analistas: a comprovação da viabilidade econômica da atividade e a seleção das espécies exploráveis, podendo-se inferir que são aspectos cuja compreensão é fortemente influenciada pela subjetividade do analista, carecendo de formulação mais clara e indicadores mais precisos.

Mesmo com algum grau de divergências, outros aspectos dos PMF mostraram-se deficientes, com avaliações muito negativas de pelo menos dois analistas: a caracterização do meio físico, biótico e socioeconômico; o zoneamento da propriedade, incluindo localização das áreas protegidas, de uso restrito e de especial relevância ambiental; as estimativas de estoque fornecidas pelos inventários florestais; a descrição de medidas mitigadoras dos impactos previstos e dos programas de monitoramento; a fundamentação das decisões técnicas do manejo (intensidade, ciclo e modalidade de corte) e a adequação das técnicas de exploração.

Quando baseadas em experiências de campo, as avaliações mais negativas foram referentes aos aspectos sociais dos planos de manejo, que não proporcionam garantia de direitos trabalhistas nem cuidados com a saúde e segurança do trabalho. Com um menor grau de consenso, pode-se considerar que os PMF, em Pernambuco, não vêm contribuindo para o controle das atividades ilegais, assim como também não promovem aperfeiçoamento técnico, distribuição equitativa de benefícios, participação da comunidade nas decisões do manejo e valorização do profissional da Engenharia Florestal. Por outro lado, o maior grau de concordância se deu em relação ao papel do manejo florestal na promoção da observância às normas e regulamentos administrativos e, em seguida, a sua contribuição para redução do desmatamento e manutenção da cobertura vegetal.

Nessa questão, atingiram o mais alto grau de dissenso entre os analistas (amplitude de 80%) os itens relativos à adoção de níveis sustentáveis de extração de produtos das áreas manejadas, conservação da biodiversidade, cooperação com iniciativas de pesquisa, aperfeiçoamento técnico, valorização do profissional da Engenharia Florestal, formalização e valorização do setor florestal e atendimento às demandas de consumo de produtos florestais. São todas questões fundamentais, de cujas respostas objetivas depende a avaliação da sustentabilidade da atividade e algumas, efetivamente, dependem de monitoramento eficaz e de dados sistematicamente coletados e analisados para se ter opiniões conclusivas.

Todas as alternativas propostas como práticas necessárias para se buscar garantir a sustentabilidade do manejo da Caatinga foram julgadas como muito importantes ou importantes, com alto grau de concordância entre os analistas (amplitude relativa de 4,3%). Como muito importante, foi considerada a necessidade de diversificar produtos e atividades, agregar valor aos produtos e incluir os produtos florestais não madeireiros nos objetivos do manejo, em um contexto no qual se desenvolvam políticas públicas de apoio ao sustento de comunidades vulneráveis, com instrumentos econômicos de incentivo ao manejo, assistência técnica eficaz e acesso a mercados eficientes. Os projetos de manejo devem contar com sistema gerencial que realize o registro, controle e análise da produção, adotando técnicas que reconheçam e valorizem os conhecimentos e valores tradicionais, com adoção de tratamentos e operações silviculturais, promoção e condução da regeneração natural e restauração de ecossistemas degradados. Como alternativas consideradas ligeiramente menos importantes, estiveram a avaliação das opções de

gestão do carbono florestal e a realização de inventário inicial e monitoramento da fauna silvestre.

Das 36 possibilidades técnicas apresentadas para a realização dos inventários florestais, os analistas ambientais julgaram unanimemente 15 delas como muito importantes e mais outras seis foram assim consideradas por dois dos três técnicos. Foram classificadas como importantes ou muito importantes 29 das técnicas, possibilitando propor um sistema de inventário julgado adequado para as análises técnicas realizadas pela CPRH.

Segundo os analistas, é muito importante contar-se com o inventário florestal prévio de toda a área do manejo, realizado com parcelas amostrais georreferenciadas e delimitadas em campo, possíveis de serem localizadas mesmo após o corte, para avaliações de regeneração e crescimento. Nas parcelas, devem ser medidos diâmetro ou circunferência na base do fuste e à altura do peito e altura total, com vara graduada ou hipsômetro, de todas as árvores com diâmetro igual ou superior ao diâmetro de inclusão.

O relatório do inventário deve trazer a distribuição diamétrica geral e das principais espécies exploráveis, informações sobre densidade e dominância de todas as espécies amostradas, além de medidas de diversidade de espécies arbóreas e análises ecológicas das espécies raras, ameaçadas e endêmicas. Árvores de espécies protegidas e as áreas com especiais atributos para conservação devem ser georreferenciadas e representadas na carta plani-altimétrica onde consta a localização das parcelas amostrais. O inventário florestal prévio deve relacionar todas as espécies exploráveis e ensejar também a avaliação do potencial da vegetação para aproveitamento de produtos florestais não madeireiros. O uso de *softs* de inventário foi uma prática julgada como muito importante.

Para melhoria no reconhecimento das espécies, aconselhou-se treinamento de mateiros (parabotânicos) como a medida mais importante, mas também foi julgada importante a coleta, identificação e depósito em herbário de material botânico.

Recomendou-se como muito importante a realização de inventários amostrais anuais pré-corte para estimativa de volume explorável com erro admissível de 10%, sendo o volume empilhado calculado por meio de fator de empilhamento estimado para a área. O inventário do talhão deve informar densidade e dominância das espécies na unidade de trabalho (talhão) e suas distribuições diamétricas. Nesse

inventário devem ser identificados os locais de abrigo, alimentação e reprodução da fauna silvestre. Parcelas permanentes devem ser instaladas e mantidas em áreas exploradas e a explorar, para que avaliações periódicas proporcionem subsídios às decisões dependentes de informações de regeneração e crescimento.

Estimativas de equações volumétricas e fatores de forma, médio e para as espécies de interesse, foram opções julgadas como práticas importantes.

Em relação às práticas empregadas nos inventários florestais apresentados à CPRH como parte integrante dos PMF, foram avaliadas como sempre ou frequentemente utilizadas apenas a realização de inventário florestal prévio, baseado em medidas de diâmetro ou circunferência na base e à altura do peito, com georrefenciamento das parcelas e apresentação de sua localização em carta planialtimétrica. Dos 36 itens submetidos à avaliação, 24 foram reconhecidos como pouco ou nunca adotados. Desses, 16 estiveram entre os considerados como importantes ou muito importantes para a realização do inventário florestal satisfatório e adequado à elaboração de um PMF.

As maiores deficiências dos inventários florestais apresentados ao órgão, levando em conta a importância do item e sua baixa frequência registradas nos PMF submetidos à análise, foram:

- Inexistência de parcelas permanentes em todos os talhões, mantidas mesmo após o corte, e de avaliações periódicas da regeneração, em áreas exploradas e a explorar;
- Pouca exatidão na aplicação de técnicas dendrométricas, com problemas nas estimativas de estoque pelo uso de fatores de empilhamento e de forma gerais, sem comprovação de seus ajustes à vegetação da área, e inexistência de equações de volume para as espécies exploráveis; as medidas de altura também apresentam baixa acuracidade;
- Informações deficientes quanto à diversidade de espécies da área e, especificamente, do talhão a ser explorado, pois não se apresentam informações sobre densidade e dominância das espécies exploráveis e não exploráveis das unidades anuais de trabalho nem medidas de diversidade que possam ser adotadas como indicadores no monitoramento;
- Desconsideração dos produtos florestais não madeireiros nas avaliações;

- Desconsideração da presença e localização de árvores de espécies protegidas e de áreas com atributos de alto valor para conservação e falta de informações sobre a ecologia de espécies raras, ameaçadas ou endêmicas;
- Identificação botânica precária, sem comprovação de coleta e depósito de material botânico em herbário e baseada em informações nem sempre confiáveis de mateiros inexperientes;
- Ausência de informações sobre abrigo, alimentação ou reprodução de fauna;
- Análises estatísticas deficientes, exigindo melhor domínio dos *softs* de inventário florestal.

4. CONCLUSÕES

Os Planos de Manejo Florestal, adotados como forma de exploração da vegetação, são considerados pelos agentes públicos responsáveis pela sua autorização e acompanhamento como instrumentos de controle da atividade florestal e de promoção do cumprimento da legislação ambiental. São necessárias melhorias na elaboração e execução dos Planos de Manejo, a começar pelo inventário florestal que lhe serve de base, devendo-se, na implementação do PMF, buscar o conhecimento e a valorização dos múltiplos bens e serviços que a vegetação pode fornecer. Há necessidade de aperfeiçoar as avaliações ambientais diagnósticas e de impactos, conhecer mais sobre a diversidade e a dinâmica das comunidades manejadas assim como testar a eficiência de tratamentos silviculturais que melhorem a produtividade.

Aspectos econômicos da atividade são pouco conhecidos e percebe-se a questão social como um dos pontos críticos da implementação do manejo, tanto pela falta de participação da sociedade nas decisões, quanto pelas precárias condições de trabalho.

Medidas necessárias do âmbito das políticas públicas foram consideradas como essenciais para tornar o manejo florestal da Caatinga uma atividade sustentável, incluindo, entre outros, assistência técnica, instrumentos econômicos de promoção e políticas sociais de proteção às comunidades mais vulneráveis.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, U. A. A. N.; SILVA, D.; GARCIA, M. N. Construção e validação de uma escala de atitude para a avaliação da percepção ambiental de futuros gestores. **Revista de Administração da UNIMEP**, v. 2, n. 3, p.83-104, set/dez, 2004. Disponível em:<<http://www.regen.com.br/ojs/index.php/regen/issue/view/11>> Acesso: 01/11/2013.

BAXTER, P.; JACK, S. Qualitative case study methodology: study design and implementation for novice researchers. **The Qualitative Report**, v.13, n.4, p. 544-559, 2008. Disponível em: <<http://www.nova.edu/ssss/QR/QR13-4/baxter.pdf>> Acesso: 15/11/2013.

BRASIL. Lei Complementar nº 140 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do *caput* e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº6.938, de 31 de agosto de 1981. Publicada no DOU de 9.12.2011 e retificado em 12.12.2011. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 02.10.2012.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2010. Dispões sobre a proteção da vegetação natural... Publicada no Diário Oficial da União de 25.05.2012 de maio de 2012. **Disponível em** <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 15 /11/13

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERRING, J. What is a case study and what is it good for? **American Political Science Review**, v.8, n.2, p. 341 - 354, 2004.

REZENDE, F. C. Razões emergentes para a validade dos estudos de caso na ciência política. **Revista Brasileira de Ciência Política**, n. 6, p. 297 - 337, jul/dez 2011.

STEINER, A.. O uso de estudos de caso em pesquisas sobre política ambiental: vantagens e limitações. **Rev. Sociologia e Política**, v. 19, n. 38, fev. 2011 .

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsocp/v19n38/v19n38a09.pdf>>

Acesso: 17/11/2013.

YIN, R. K. **Case study research. design and methods**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2009. (Applied Social Research Methods, v. 5).

CAPÍTULO 5: CURVA ABC DE ESTOQUES DE DENSIDADE E VOLUME EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA E SUAS IMPLICAÇÕES NA ESTIMATIVA DE INDICADORES PARA O MANEJO FLORESTAL

1. INTRODUÇÃO

A exploração madeireira da Caatinga, em todo Nordeste, pode ser realizada por meio de Planos de Manejo Florestal (PMF), devidamente autorizada pelo órgão estadual competente. Em Pernambuco, a lenha é o único produto extraído dos PMF, com ou sem produção posterior de carvão, e essa atividade é considerada sustentável por ser licenciada pelo órgão estadual competente e obedecer a um ciclo de corte de 15 anos.

Por outro lado, para o Manejo Florestal ser considerado uma atividade sustentável, espera-se que alguns procedimentos sejam adotados tanto na fase de planejamento quanto na operação do plano, seguindo-se os cuidados exigidos ao bom desenvolvimento da vegetação sucessora.

A ideia central do manejo sustentável é a manutenção e utilização de maneira adequada dos recursos florestais (SCOLFORO, 1998) o que impõe a necessidade de tomar decisões que atendam esse conceito e permitam a gestão das florestas seguindo critérios que incorporem informações sobre as espécies e o ambiente em que ocorrem.

Já na fase de planejamento, é fundamental que se tenha conhecimento dos estoques disponíveis à exploração e, associado às estimativas de volume ou biomassa, informações sobre a diversidade de espécies presentes e seus usos potenciais, bem suas distribuições dendrométricas e participação na estrutura horizontal e vertical do povoamento.

As informações básicas de um inventário florestal precisam ser objeto de análises capazes de nortear as decisões de caráter técnico em Planos de Manejo; simples estimativas de volume total não são suficientes para avaliar os estoques exploráveis e definir a intensidade de exploração, muito menos diante da necessidade de levar em conta as características das espécies presentes.

A curva ABC, inspirada no diagrama de Pareto, tem ampla aplicação na administração, notadamente na gestão de estoques (BERTAGLIA, 2003; POZO, 2007), podendo ser adaptada para muitas outras situações, como gerenciamento de

custos com fornecedores (SOLANO; HEINECK, 1997), e, como citam Vago et al. (2013), na definição de políticas, estabelecimento de prioridades em programas de produção e em diversas outras questões da gestão empresarial. A técnica é simples, resumindo-se à ordenação decrescente dos itens por consumo, quantidade ou valor e, a partir da curva dos valores acumulados, segue-se a identificação de três classes de itens (A, B e C), definidas em função dos percentuais que representam. Essa classificação permite a identificação dos itens ou materiais mais importantes, aos quais o administrador deve dedicar mais atenção (MARTINS; CAMPOS, 2009).

Considerando-se o manejo de florestas produtivas, seja ele de florestas plantadas ou naturais, como uma ação empresarial que tem como objetivo a produção de bens materiais, pretendeu-se, neste trabalho, testar a aplicação da Curva ABC como instrumento de análise dos dados de inventários florestais de duas áreas de caatinga em diferentes estágios de sucessão, tomando-se as espécies como “itens em estoque” destinados ao consumo. Identificando-se as espécies mais importantes em termos de Valor de Cobertura e de Volume, pretendeu-se ter elementos para averiguar se a extração de lenha seria o uso mais adequado para a vegetação, além obter indicações do efeito do tempo de sucessão na estrutura de composição da comunidade arbustivo-arbórea.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos da avaliação de parcelas amostrais alocadas na Fazenda Itapemirim, no município de Floresta – PE, em área de savana-estépica arborizada (caatinga arbustivo-arbórea), com clima semiárido de altas temperaturas médias, baixa precipitação pluviométrica e baixa umidade relativa do ar (FERRAZ, 2011).

Foram demarcadas duas áreas com vegetação natural de caatinga com diferentes tempos de regeneração, uma delas conservada há pelo menos 50 anos e a outra desmatada há 22 anos. Em cada área se estabeleceu um *grid* de parcelas de 20 x 20m, sistematicamente distribuídas a intervalo de 100 m, sendo 20 na área mais madura e 40 na área de regeneração mais recente. Nas parcelas, foram medidas as circunferências à altura do peito (CAP) e as alturas de árvores e arbustos com $CAP \geq 6,0$ m, empregando-se fita métrica e régua retrátil, respectivamente, sendo o material botânico fértil coletado, herborizado, identificado

e depositado no Herbário Sérgio Tavares (HST) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Foram estimados os valores relativos de Densidade e Dominância de cada espécie, nas duas situações, e o seu Valor de Cobertura (VC%), calculado pela média simples das duas medidas. O volume cilíndrico foi estimado pelo produto da área seccional individual de cada fuste mensurado pela altura da árvore, totalizado por espécie, e a porcentagem do volume de cada espécie em relação ao volume cilíndrico total foi chamada de Valor de Volume (VV%).

Após a ordenação decrescente das espécies em função de ambos os índices elaboraram-se curvas com os valores acumulados de VC% e VV%. Nas curvas, foram delimitadas as Classes A, B e C, correspondentes, respectivamente, a 70, 25 e 5% de VC% e VV%, observando-se sua composição em termos de número de espécies e sua adequação ao uso como lenha.

A distribuição de densidade das espécies integrantes da Classe A, nas duas áreas, foi comparada pelo teste de qui-quadrado, ao nível de 1% de probabilidade.

Na simulação de estimativa do volume explorável de lenha adotou-se o procedimento da maioria dos PMF em andamento em Pernambuco, multiplicando o volume cilíndrico por fator de forma de 0,9, para estimativa do volume real, e esse por $3,32 \text{ st/m}^3$, para estimativa do volume empilhado. Embora não haja confirmações do ajuste dos fatores de conversão à vegetação da área, optou-se por obedecer a prática corrente para ter valor próximos aos que seriam adotados como base de um PMF na área.

3. *RESULTADOS E DISCUSSÃO*

Foram identificadas 18 espécies lenhosas na amostra da vegetação mais madura e conservada e 24 espécies na amostra estabelecida em área de regeneração mais recente. Parâmetros fitofisionômicos e da estrutura horizontal se encontram descritos em Ferraz (2011).

A densidade de ambas as áreas foi considerada baixa, em comparação a resultados encontrados em outros levantamentos realizados na caatinga, com médias de 1260 e 781 indivíduos por hectare, na área mais madura e mais recente, respectivamente. O número médio de fustes mensuráveis por hectare, resultado do perfilhamento das plantas, foi de 2560, na primeira área, e 2058, na segunda, com

diferença significativa entre eles, comprovando maior número de bifurcações na vegetação secundária mais recente.

Os volumes estimados indicaram baixo estoque lenhoso, de 74,56 st/ha na área mais madura e 29,7 st/ha, na regeneração mais recente.

Na área de vegetação em estágio sucessional mais avançado, com estrutura mais desenvolvida, cinco espécies integraram a Classe A da curva do VC acumulado, com 70% do Valor de Cobertura: *Poincianella bracteosa* Tul. L. P. Queiroz (catingueira), *Croton rhamnifolius* Willd. (quebra-pedra), *Manihot carthagenensis* subsp *glaziovii* (Müll.Arg.) Allem (maniçoba), *Mimosa ophtalmocentra* Mart. ex Benth (jurema-de-imbira) e *Aspidosperma pyriformium* Mart. (pereiro), comuns em levantamentos da caatinga. Essas representaram as espécies características da área, na perspectiva das análises fitossociológicas.

Seis espécies integraram a Classe B, contribuindo, juntas, com cerca de 25% do Valor de Cobertura, enquanto as demais espécies reunidas representaram apenas 5% do VC (Figura 1), sendo consideradas pouco importantes em termos de abundância e área basal. Entre essas se encontraram espécies como *Jatropha molissima* (Pohl) Baill.(pinhão-bravo), *J. mutabilis* (Pohl) Baill.(pinhão manso) e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (jurema-preta) típicas de ambientes perturbados, conforme encontrado por Coelho; Siqueira Filho (2013), em Petrolina-PE.

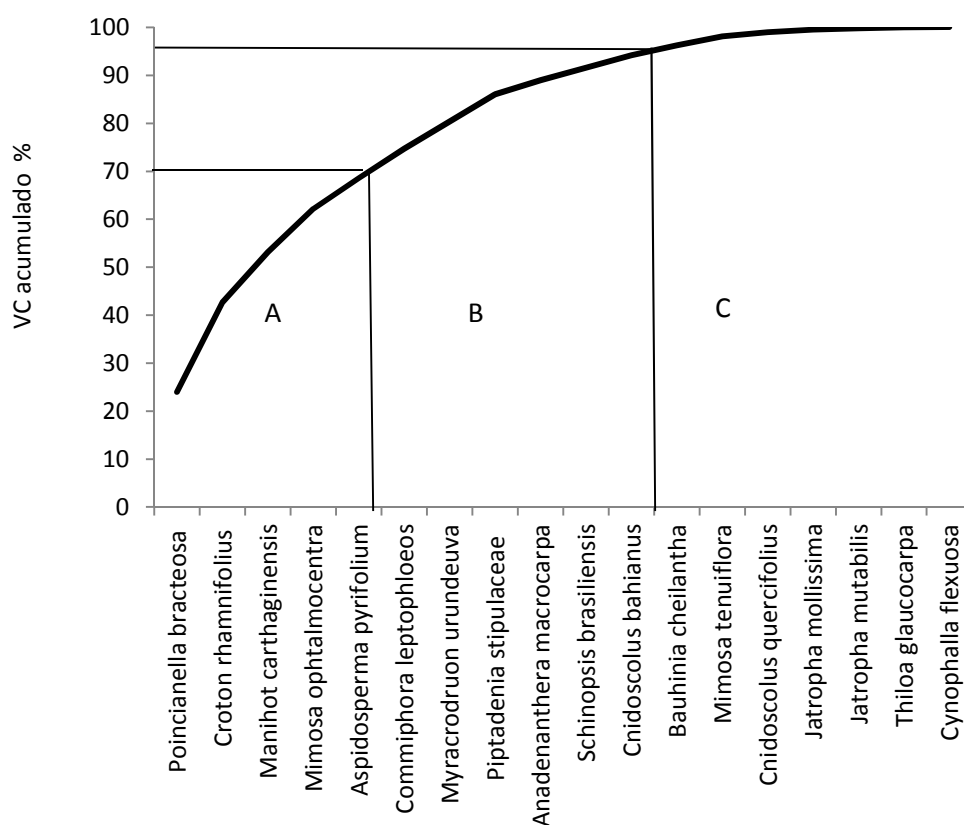


Figura 1. Distribuição acumulada do Valor de Cobertura (VC %) de espécies lenhosas em área conservada da caatinga. Classe A: 70% de VC; Classe B: 25% de VC; Classe C: 5% de VC.

Anadenanthera colubrina var. *cebil* (Griseb.) Altschul (angico), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett (imburana-de-cambão), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira-do-sertão) e *Schinopsis brasiliensis* Engl. (braúna) apresentaram densidades relativas baixas mas integraram a Classe B de Valor de Cobertura em razão da sua dominância relativa, concordando com o encontrado por Rodal; Costa; Lins e Silva (2008), que registram a baixa densidade natural dessas espécies.

A distribuição das espécies em função do VC obedeceu aproximadamente à relação 70/30: 28% das espécies representaram 70% do VC, enquanto os 30% restantes corresponderam a 72% das espécies.

A abordagem fornecida pela análise da estrutura horizontal é interessante por possibilitar visualizar a distribuição de densidade das espécies, em número de indivíduos e em área basal, mas não permite avaliar a composição do estoque lenhoso da área, 70% constituído por *P. bracteosa*, *C. leptophloeos*, *M. urundeuva*, *M. cartagenensis* subsp. *glaziovii* e *S. brasiliensis* (Figura 2).

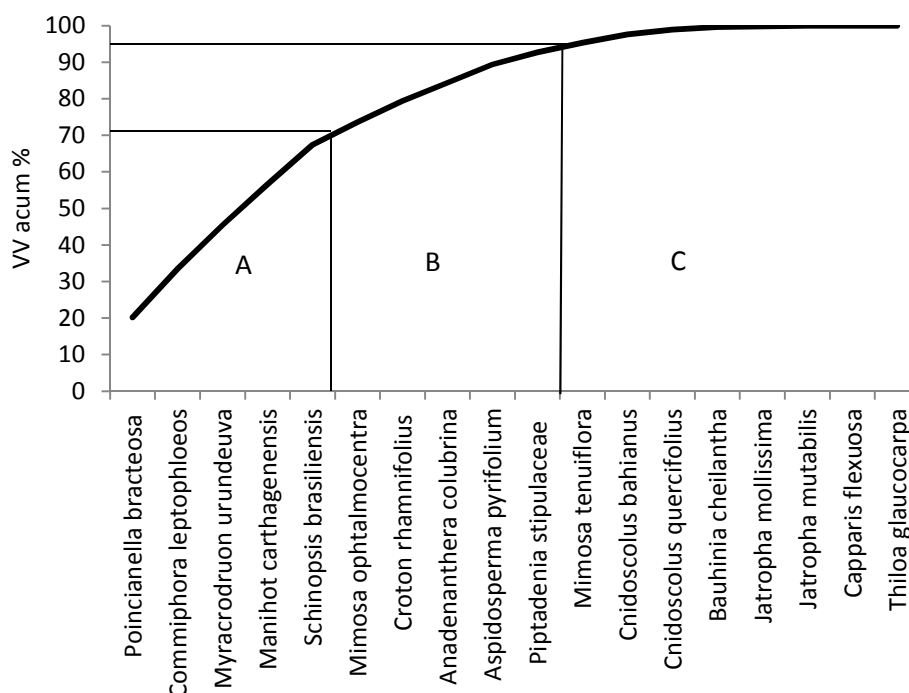


Figura 2. Distribuição acumulada do Valor de Volume (VV %) de espécies lenhosas em área conservada da caatinga. Classe A: 70% de VV; Classe B: 25% de VV; Classe C: 5% de VV.

A diferença entre as distribuições de VC e VV deve-se ao maior porte alcançado por árvores de *C. leptophloeos*, *M. urundeuva*, *M. carthaginensis* subsp. *glaziovii* e *S. brasiliensis*, espécies que conferem à comunidade o caráter de maior desenvolvimento estrutural. Conforme Sampaio et al. (1998), as árvores de grande porte são poucas por unidade de área, nas caatingas, mas podem dominar a biomassa (e, portanto, o volume), quando as condições ambientais permitem o desenvolvimento da vegetação arbórea. Assim, constata-se que parte expressiva do volume estimado para exploração esteve associado às espécies de baixa densidade.

As características das espécies que integram a Classe A de volume permitem inferir sobre os usos adequados a serem dados ao produto explorado em um possível plano de manejo madeireiro na área. A má qualidade da lenha de *C. leptophloeos* e de *M. dichotoma*, espécie próxima à *M. carthaginensis* subsp. *glaziovii*, foi destacada por Ramos (2007), o que pode ser atribuído à baixa densidade básica da madeira (CARVALHO, 2009; LIMA et al., 2012; VITÓRIO;

2013), característica que as fazem pouco apropriadas à utilização como biomassa energética.

Já *M. urundeuva* e *S. brasiliensis* são espécies madeireiras com alta densidade básica e inúmeros usos madeireiros e não madeireiros (FERRAZ; ALBUQUERQUE; MEUNIER, 2006; FERRAZ et al., 2012), cuja exploração é expressamente proibida nas autorizações de exploração concedidas pelo órgão ambiental de Pernambuco, embora que equivocadamente baseado na imprecisa Portaria 83N, de 25 de setembro de 1991, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que se refere à floresta estacional semidecidual, cerrado e cerradão e remete, genericamente, à exploração das espécies em “Planos de Manejo Sustentado previamente aprovados pelo IBAMA” (IBAMA, 1991).

Sendo assim, 47% do volume lenhoso mostraram-se impróprios à exploração para lenha, considerando-se apenas as espécies integrantes da Classe A, aos quais se reuniram também os baixos volumes lenhosos de *Jatropha mollissima* e *J. mutabilis*.

Na amostra de vegetação secundária mais recente, *P. bracteosa* e *M. ophthalmocentra* também se encontraram entre as espécies integrantes dos 70% do Valor de Cobertura (Classe A), juntamente a outras duas espécies, *Jatropha molissima* e *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (quipembe), que podem ser consideradas, na área, como indicadoras de estágio sucessional inicial da comunidade (Figura 3).

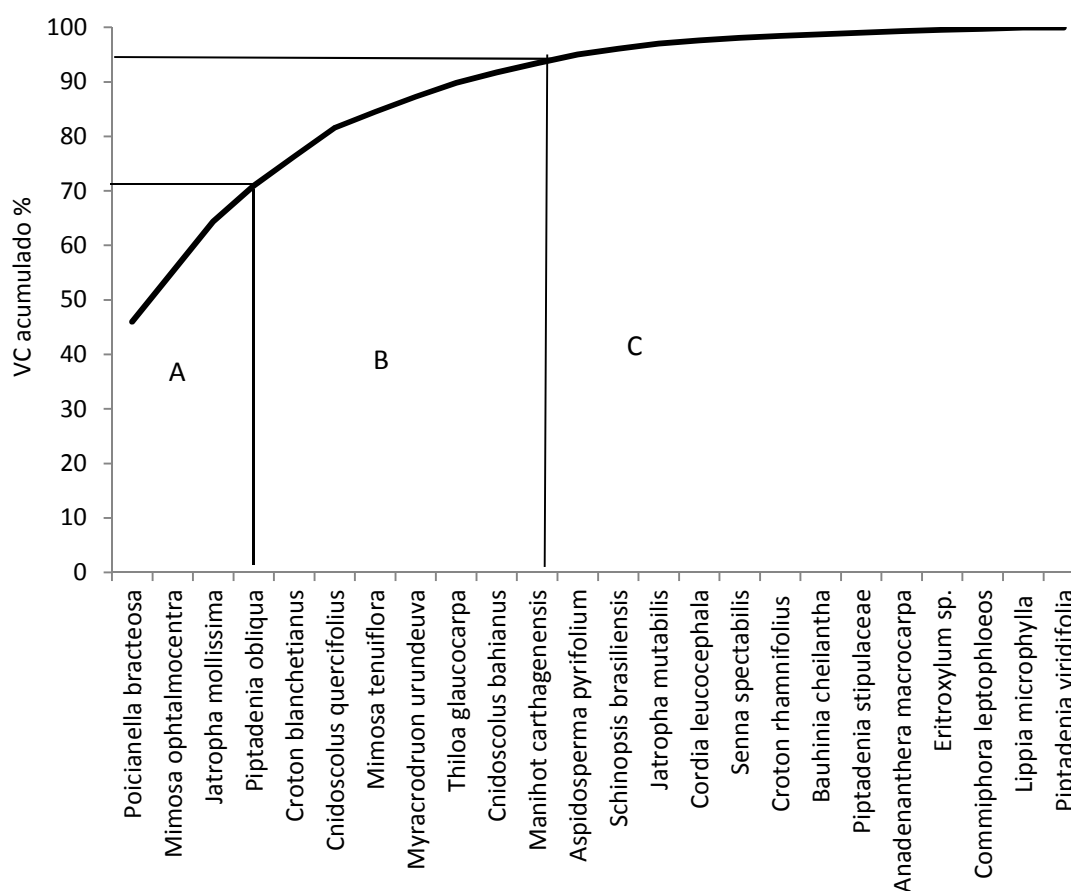


Figura 3. Distribuição acumulada do Valor de Cobertura (VC %) de espécies lenhosas em área de caatinga secundária com 22 anos. Classe A: 70% de VC; Classe B: 25% de VC; Classe C: 5% de VC.

Cnidocolus quercifolius Pohl (faveleira) e *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) tiveram, nesse local, maior representatividade em densidade do que na vegetação mais madura, assim como *Croton blanchetianus* Bail. (marmeleiro), presente apenas na vegetação em estágio de sucessão mais recente.

A relação 70/30, observada na área mais madura, não se repetiu na área de regeneração mais recente, mostrando-se, nesse caso, estar mais próxima da lei de Pareto (80/20), com maior grau de concentração: 21% das espécies representaram 80% do VC, enquanto 79% das espécies somaram 20% do VC. O maior número de espécies amostradas não representou aumento significativo na diversidade em razão da forte dominância de *P. bracteosa*, que, sozinha, representou 44% do VC.

A concentração torna-se mais evidente ao se avaliar a distribuição relativa dos volumes das espécies (VV%), com apenas três espécies (12,5%) na Classe A, na qual a *P. bracteosa* teve a maior importância, seguida de *Cnidoscopus quercifolius* e *Mimosa ophtalmocentra* (Figura 4).

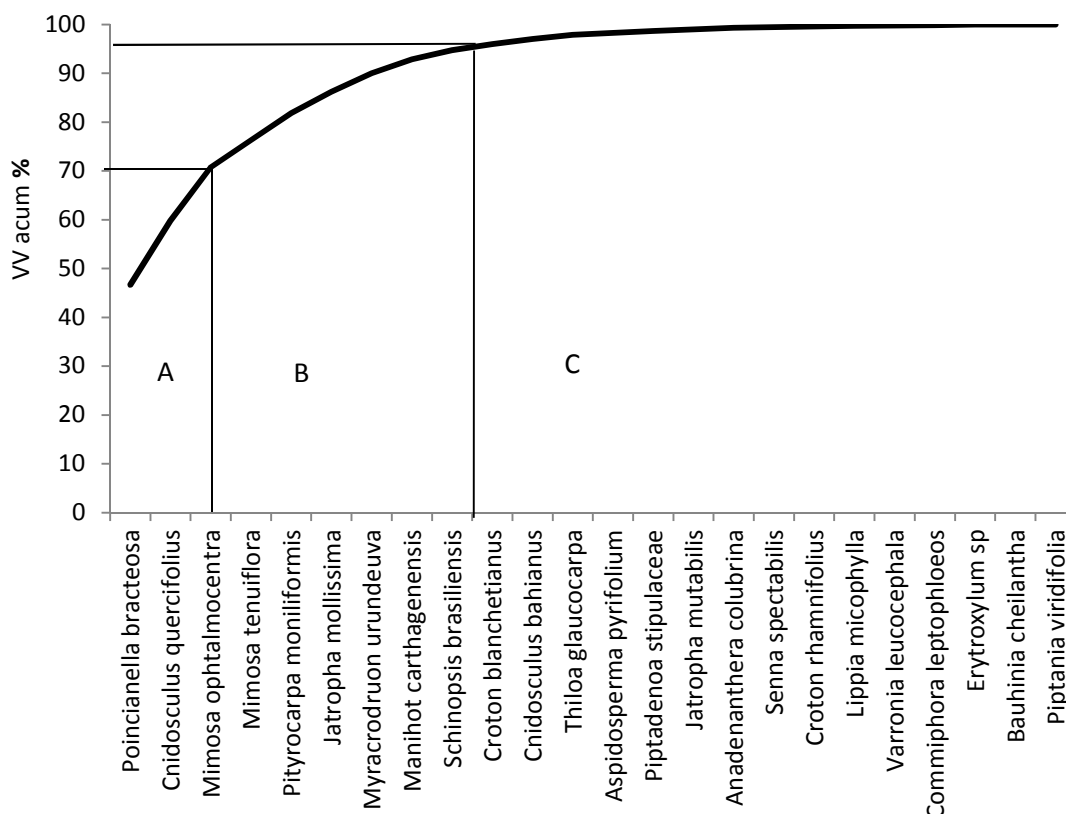


Figura 4. Distribuição acumulada do Valor de Volume (VV %) de espécies lenhosas em área de caatinga secundária de 22 anos. Classe A: 70% de VV; Classe B: 25% de VV; Classe C: 5% de VV.

C. quercifolius, que integrou a classe B da distribuição do Valor de Cobertura, passou a ter maior importância relativa no estoque volumétrico devido ao porte das suas árvores. A importância volumétrica, no entanto, não se reflete necessariamente na produção de biomassa energética, devido à baixa densidade da sua madeira (FABRICANTE; ANDRADE, 2007). Assim, o potencial da área para extração de lenha resumir-se-ia aos estoques de *P. bracteosa* e *M. ophtalmocentra*, somando-se ainda algum material lenhoso de *Mimosa tenuiflora* e *Pityrocarpa moniliformis*, da Classe B, com baixa participação das outras espécies.

M. urundeuva, *S. brasiliensis* e *M. cartagenensis* subsp *glaziovii*, que integraram a Classe A de VV% na área de vegetação com estrutura mais

desenvolvida, estiveram presentes na Classe B na vegetação secundária mais recente, por não se encontrarem aí indivíduos de maior porte, indicadores de um estágio mais maduro de sucessão. Ressalte-se que, no planejamento da exploração, os volume das duas primeiras espécies não deve ser considerado, dada a interdição ao corte adotada no processo de licenciamento. Também espécies que, na área mais madura integraram a Classe B, como *Aspidosperma pyrifolium* e *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, representaram pouco do estoque lenhoso na vegetação em estágio mais inicial.

Apesar de apresentar maior número de espécies, a área de caatinga com vegetação secundária mais jovem teve o volume lenhoso concentrado em um número reduzido de espécies que apresentaram elevada dominância na área. As demais espécies, se exploradas por corte raso, contribuiriam pouco ao volume extraído e muitas delas tem características impróprias ao aproveitamento como lenha, que representa o objetivo de todos os PMF em condução na caatinga pernambucana.

Embora os valores de diversidade de espécie de Shannon não terem diferido (FERRAZ, 2011), observa-se que a distribuição do número de indivíduos por espécie diferiu entre os dois locais. O teste de qui-quadrado para a distribuição de densidade das espécies com maiores VC resultou significativo ao nível de 1% de probabilidade, indicando proporções superiores de indivíduos de *P. bracteosa*, *J. molissima* e *P. moniliformis* na área de regeneração mais recente.

4. CONCLUSÕES

Estimativas gerais de volume não expressam o potencial energético da vegetação da Caatinga, devendo-se, pelo menos, avaliar a aptidão das espécies lenhosas que integram o volume lenhoso.

Áreas mais maduras de caatinga podem apresentar volumes lenhosos consideráveis, mas, se esse volume está associado às maiores árvores da comunidade, provavelmente serão de espécies protegidas (*M. urundeuva* e *S. brasiliensis*) ou que fornecem lenha de má qualidade (*C. leptophloeos*, *M. catargenensis* subsp. *glaziovii* ou ainda *C. quercifolius*) que, por outro lado, podem ter inúmeros outros usos.

O Índice de Shannon não se mostrou sensível para perceber as diferenças de padrão de diversidade entre as duas áreas, com maior concentração do Valor de Cobertura e de Volume na área de regeneração mais recente, sendo portanto indicado observar mais do que esse índice para monitorar a dinâmica ao longo do processo de sucessão ecológica.

A interpretação da Curva ABC de Valor de Cobertura e Valor de Volume de espécies inventariadas ajuda a avaliar o potencial de uso da vegetação, comparar diferentes fitofisionomias e, possivelmente, monitorar a dinâmica da vegetação sucessora após intervenções do manejo.

5. REFERÊNCIAS

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

CARVALHO, P. E. R. **Imburana-de-espinho: *Commiphora leptophloes***. Colombo: EMBRAPA, 2009. (Comunicado Técnico, 228).

COELHO, M. M. SIQUEIRA FILHO, J. A. Florística em parcelas permanentes na bacia hidrográfica do Submédio São Francisco, Petrolina – Pernambuco. **Evolvère Science**, v. 1, n. 1, p. 104-118, 2013

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 25, n.2, p. 99 - 108, mar. - jun. 2012.

FERRAZ, J. S. F. **Análise da vegetação de caatinga arbustivo-arbórea em Floresta, PE, como subsídio ao manejo florestal**. Recife, 2011. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

FERRAZ, J. S. F.; ALBUQUERQUE, U. P.; MEUNIER, I. M. J. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v. 20, n. 1, p. 125 – 134, 2006.

FERRAZ, J. S. F. et al. Usos de espécies leñosas de la caatinga del município de Floresta em Pernambuco, Brasil: conocimiento de los índios de la aldeã Travessão

do Ouro. **Bosque**, v. 33, n. 2, p. 183 – 190, 2012. DOI 10.4067/S0717-92002012000200008.

IBAMA Portaria nº 83-N de 23 de setembro de 1991. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/documentos/portaria-83n>> Acesso em: 22 jan. 2014.

LIMA, A. L. A. et al. Do the phenology and functional stem attributes of woody species allow for identification of functional groups in the semiarid region of Brazil? **Trees Structure and Function** v. 26, n. 5, p. 1605 – 1616. DOI 10.1007/S00468-012-0735-2.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. Administração de materiais e recursos patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2009.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2007.

RAMOS, M. A. **Plantas usadas como combustível em uma área de caatinga (Nordeste do Brasil)**: seleção de espécies, padrões de coleta e qualidade do recurso. Recife, 2007, 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; LINS E SILVA, A. C. B. Estrutura da vegetação caducifolia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, v. 35, n. 2, p. 209 - 217, 2008.

SAMPAIO, E. V. S. B. *et al.* Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 5, p. 62-632, 1998.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998.

SOLANO, R. S.; HEINECK, L. F. M. Curva ABC de fornecedores: uma alternativa para gerenciamento de custos de produção de edifício. XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Gramado, 1997. **Anais...** ABEPRO, 1997. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T3407.PDF> Acesso em: 5 fev. 2014.

VAGO, F. R. M et al. Importância do gerenciamento de estoque por meio do instrumento Curva ABC. **Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 638 – 655, set./dez. 2013. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/sociaisehumanas/article/viewFile/6054/pdf>> Acesso em: 14 jan. 2014.

VITÓRIO, L. A. P. **Densidade da madeira de espécies da caatinga**. Campina Grande, 2013. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Paraíba, Campina Grande, 2013.

CAPÍTULO 6: INDICADORES ECONÔMICOS DO MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA

1. INTRODUÇÃO

Grande parte da madeira explorada em todo mundo destina-se ao uso como combustível, na forma de lenha ou carvão, atendendo ao consumo familiar, especialmente importante no meio rural, mas com destaque, também, nos setores comercial e industrial. A extração de lenha de florestas naturais ocorre particularmente nos países em desenvolvimento, que tem a biomassa florestal como principal fonte energética (FAO, 2010, 2011).

No Brasil, a lenha correspondeu a 10% da energia primária produzida em 2012, com consumo estimado de 83.016×10^3 toneladas. Os combustíveis florestais representam a segunda fonte mais importante de energia do setor familiar, cujo consumo, em toneladas equivalentes de petróleo, é inferior apenas ao da eletricidade, representando também importante insumo energético para o setor agropecuário e industrial, no qual se destacam os subsetores de cerâmica, celulose e papel, têxtil, alimentos e bebidas e ferro-ligas (EPE, 2013).

Avaliações econômicas da produção e consumo de energéticos florestais, no entanto, são escassas, fato provavelmente motivado pela aparente persistência do recurso em condições naturais. As estimativas do Balanço Energético Nacional são baseadas em fatores de conversão gerais para todo o Brasil, estabelecidos em 1988 (EPE, 2013), e a metodologia de cálculos de produção e consumo é severamente limitada pela informalidade e dispersão geográfica da extração e do uso da lenha e do carvão. Críticas e proposições metodológicas foram apresentadas por Uhlig (2008), mas o certo é que, mesmo diante da importância econômica dos combustíveis florestais e sua repercussão, positiva ou negativa, nos aspectos ambientais e socioeconômicos, a lenha e o carvão não são considerados no planejamento energético do Brasil e, ainda menos, em Pernambuco.

No Nordeste brasileiro, diante das reduzidas alternativas de geração de renda no semiárido, a exploração da lenha em Planos de Manejo, para atender o consumo industrial, é vista como uma estratégia de desenvolvimento e conservação, na medida em que se exige a adequação da propriedade à legislação ambiental, se adota ciclo de corte pretensamente suficiente à recuperação do estoque lenhoso, sem comprometer a diversidade arbórea, e permite o controle da exploração pelo

órgão ambiental estadual (GARIGLIO et al., 2010). Avaliações econômicas da atividade, no entanto, são raras, pontuais e de difícil comparação ou generalização.

A baixa rentabilidade do manejo florestal da Caatinga foi constatada por Francelino et al. (2003), em planos de assentamentos rurais no Rio Grande do Norte. Os autores estimaram o potencial de produção da vegetação por meio de inventários florestais, encontrando valores de 21,1 a 72,0 m³ ha⁻¹ em 10 assentamentos rurais. A partir dos resultados dos inventários e dos preços locais de comercialização de lenha e estacas, estimaram as receitas líquidas por assentamento, obtendo valores muito baixos por família. Apesar de constatar a baixa rentabilidade e o caráter complementar do manejo como atividade produtiva, os autores destacaram a importância da atividade, não pela sua viabilidade econômica ou sustentabilidade, mas por se constituir em opção importante de geração de renda em assentamentos sem infraestrutura produtiva. Sendo assim, pode-se concluir que, mais do que complementar, a exploração da vegetação nativa parece ser, muitas vezes, a única opção de geração de renda em assentamentos cuja viabilidade pode ser severamente questionada.

Estudos em assentamentos rurais em Pernambuco destacam a relevância do manejo florestal como componente de renda dos agricultores mas, ao mesmo tempo, seus resultados deixam claro que isso se dá muita mais pela fragilidade das atividades produtivas nos assentamentos do que pela viabilidade econômica do manejo. Marques; Pareyn; Figueiredo (2011), em análise onde só se contabilizaram custos com taxas e ferramentas, com e sem consideração de mão-de-obra, encontraram valores de *remuneração teórica de mão-de-obra* média de R\$ 31,36 por dia trabalhado, considerando as receitas brutas totais, e retrataram a preocupante situação das atividades agrícolas nos assentamentos, nos quais o trabalho fora do assentamento e os programas sociais do governo tem maior importância do que as atividades produtivas locais.

As análises de Gomes et al. (2013) levaram os autores à conclusão que o manejo florestal em assentamentos de Pernambuco representa um diferencial na sua dinâmica financeira, mas tal fato comprova-se, mais uma vez, pela incapacidade da pecuária e da agricultura ao menos remunerarem a mão-de-obra envolvida, enquanto o manejo proporcionou uma receita líquida anual de R\$107,65 por família de assentado. Em ambos os trabalhos citados (MARQUES; PAREYN; FIGUEIREDO,2011; GOMES et al., 2013) não se adotaram indicadores de

viabilidade econômica, mas apenas a relação entre receitas e custos, não considerando-se, entre esses, o custo de oportunidade da terra nem os custos de elaboração de projetos e assistência técnica.

A escassez de dados sobre a viabilidade do manejo florestal é observada em outros biomas, mesmo na Amazônia, onde a atividade tem um maior destaque.

No cerrado, Oliveira et al. (2002) apresentaram avaliação de viabilidade econômica do manejo, em Minas Gerais, sob diferentes níveis de intervenção, empregando para isso o Valor Presente Líquido Geral, que representa a diferença entre receitas e custos, atualizada de acordo com determinada taxa de desconto e levando em consideração o custo de oportunidade da terra, e o Valor Esperado da Terra, avaliando assim a viabilidade econômica de plantar eucalipto em área do cerrado em comparação com a possibilidade de manejar a vegetação nativa. Os autores adotaram a taxa de desconto de 10% ao ano, para todas as análises. A taxa anual de 10% foi também adotada por Ribeiro et al. (2007) na análise de viabilidade financeira de sistema agrossilvopastoril em Minas Gerais, tendo os autores justificado esse valor por meio de várias outras fontes da literatura técnica.

A falta de informações consistentes e sistemáticas de custos e receitas do manejo florestal na Amazônia foi destacada por Timofeicyzyk Jr. et al. (2007, 2008), limitando assim as análises de viabilidade econômica da atividade. Além disso, destacaram que os estudos sobre manejo devam ser realizados com mais de um ciclo. Na análise de plano de manejo empresarial, adotaram como critério o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), encontrando valores indicativos de rentabilidade financeira apenas quando os custos de aquisição das terras não foram considerados.

Análise de sensibilidade foram feitas por Oliveira et al. (2002) com base em diferentes níveis de intervenção na vegetação nativa do cerrado, levando em conta alterações nos parâmetros valor da terra, nível de produtividade, custo de produção e preço da madeira. Na análise de sensibilidade realizada por Timofeicyzyk Jr. et al. (2008), em manejo de baixo impacto na Amazônia, empregaram-se variações de preços e de custos de produção entre -30% e +30%, com intervalos de 10%.

Esse trabalho pretende realizar análises preliminares de rentabilidade econômica de Planos de Manejo Florestal (PMF) na região semiárida de Pernambuco, identificando os elementos constituintes de fluxo de caixa e estimando

medidas de viabilidade econômica em função da variação de tamanho da propriedade, estoque volumétrico explorado, custos de exploração e preço da lenha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração de fluxo de caixa baseou-se na literatura técnica, observações de campo e em informações constantes nos PMF em andamento em Pernambuco, detalhadas por entrevistas com responsável técnico por vários PMF na região. Simularam-se situações obedecendo as características apontadas no diagnóstico dos Planos de Manejo de Caatinga em Pernambuco (MEUNIER, 2014, neste trabalho), estimando o Valor Presente Líquido (VPL) conforme a Expressão 1.

Valor Presente Líquido (VPL)

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j} \quad (\text{Expressão 1})$$

Sendo:

R_j = receitas no ano j

C_j = custos no ano j

n = duração do projeto (ciclo de corte)

i = taxa anual de juros, em decimais

O VPL por hectare foi obtido pela razão entre o VPL e a área manejada respectiva, sendo calculado com e sem consideração do custo de oportunidade da terra. Quanto maior o VPL, mais rentável é a atividade e quando o VPL for negativo, o empreendimento é inviável (REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SILVA; FONTES, 2005).

Quando considerado o custo da terra, o valor de aquisição representou uma saída no momento presente (Ano 0) e uma entrada de caixa, no momento final da análise (Ano n), assumindo que não houve nova apreciação no seu valor. O valor de aquisição adotado nos cálculos foi informado por produtores rurais das regiões do Sertão do Moxotó e de Itaparica, Pernambuco.

Foram feitas simulação com áreas manejadas de 150; 450 e 750 ha, em propriedades com 20% destinados à reserva legal e áreas anuais de corte de 10; 30 e 50 ha, respectivamente. O ciclo de corte considerado foi de 15 anos, conforme estabelece a Agencia Estadual de Meio Ambiente (CPRH) por meio da Instrução

Normativa CPRH N° 007/2006, com volume explorável de 100 e 150 st/ha. Os custos de exploração considerados foram de R\$ 4,50 e R\$ 9,50 por estéreo de lenha (corte, baldeio e empilhamento), correspondentes ao menor e maior valor informados em PMF ativos em Pernambuco. Os custos com taxas foram obtidos de acordo com as categorias estabelecidas pela Lei Estadual N° 14.249/2010, com valores de planilha fornecida no *site* da CPRH (CPRH, 2013).

Foi adotado o valor de R\$ 25,00 por hectare de área de manejo como referente às despesas com o projeto, envolvendo a realização de inventário florestal, elaboração de mapas e do Plano de Manejo, destacando-se ser um valor extremamente variável e dificilmente informado em documentos. A assistência técnica ao longo do ano e a elaboração de Relatório Técnico Anual foram orçadas em 13 salários mínimos anuais.

Os preços de lenha utilizados nas simulações, de R\$ 10,00, R\$ 18,00 e R\$ 25,00, procuraram cobrir a amplitude de valores informados nos PMF, embora na maioria das vezes não se diferencie se a informação trata de lenha vendida na propriedade ou entregue ao consumidor. Neste trabalho, os preços referem-se à lenha empilhada na propriedade.

Estimativa realizada a partir de dados de produção de lenha do IBGE (IBGE, 2012) permitiram calcular o preço médio de R\$18,00 por metro cúbico de lenha, o que, dada à metodologia adotada, refere-se provavelmente ao estéreo. Por outro lado, EPE (2013) informa preço de lenha nativa em 2010 de R\$ 8,1/m³ e, quanto à unidade, residem as mesmas dúvidas: as notas metodológicas referem-se ao m³st (*sic*), compreendendo-se tratar-se, efetivamente, do estéreo como medida de volume. É interessante observar que o Balanço Energético Nacional (BEN), elaborado anualmente pela Empresa de Pesquisas Energéticas, não informa o preço corrente da lenha nativa desde 2011, passando, a partir desse ano, a apresentar o preço da lenha de reflorestamento (R\$ 14,00 e R\$ 19,00/m³, em 2011 e 2012, respectivamente) (EPE, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Componentes de custos em PMF da Catinga em Pernambuco

Foram identificados os seguintes componentes de custos nos Planos de Manejo Florestal de Pernambuco:

- a) Atividades pré-exploratórias

- Elaboração do PMF, incluindo elaboração de mapas e realização de trabalhos de campo do inventário
 - Taxas de licenciamento do PMF e de autorização de exploração e de localização da reserva legal
 - Despesas de cartório (averbação do PMF e da reserva legal)
 - Aposição de placa do PMF, demarcação e sinalização dos talhões:
- b) Atividades exploratórias
- Corte e traçamento
 - Baldeio e empilhamento
- c) Atividades pós-exploratórias
- Assistência técnica e elaboração de Relatório Anual

Não se consideraram outras fontes de custos em operações pós-exploratórias, já que não há tratos silviculturais e não se identificaram ações de manutenção, fiscalização e monitoramento da vegetação remanescente ou explorada.

Os custos de elaboração dos Planos de Manejo não puderam ser aferidos pelos registros no órgão profissional por se evidenciar a declaração de valores simbólicos, que não incluíam despesas para a realização das atividades. O valor de R\$ 25,00 por hectare aparentemente subestima os custos de elaboração de PMF em pequenas propriedades, mas pode alcançar boas aproximações nas grandes propriedades.

As taxas de licenciamento e autorizações tiveram mais expressão nos custos no ano de implantação do projeto, com valores de R\$ 855,83, R\$ R\$ 1711,65 e R\$ 2225,14 para propriedades de 187,5; 562,5 e 937,5 ha, cujas áreas de manejo correspondem a 150; 450 e 750 ha, respectivamente. A contribuição aos custos no primeiro ano, no entanto, não ultrapassou 5% e teve participação decrescente com o aumento da área manejada.

O custo com assistência técnica, ao qual foi atribuído valores baixos (um salário mínimo mensal, incluindo despesas de viagens e hospedagens do técnico), chegou a representar 50% do custo do primeiro ano e 68% nos demais anos na simulação de 150 ha, com 100 st/ha e custos de exploração de R\$ 4,50/st. Nas maiores áreas e produção simuladas, no entanto, a assistência técnica representou cerca de 10% dos custos.

Foram apurados custos de R\$ 300,00 para confecção e aposição de placa do PMF e R\$ 80,00 para as placas indicadoras dos talhões.

Os custos com corte e traçamento das árvores representou o maior componente de custos de todas as simulações, exceto da primeira (talhão de 10 ha, com média volumétrica de 100 st/ha e custos de derrubada e baldeio de R\$ 4,50/st).

Na análise de custos do manejo florestal na Amazônia, realizada por Timofeicyzyk Jr. et al. (2007), os custos variáveis representaram o maior componente dos custos totais, com maior participação das atividades exploratórias, enquanto que os custos administrativos tiveram o maior peso nos custos fixos, sem considerar o custo de oportunidade da terra.

Considerando os valores informados, variando de R\$ 4,50 e R \$9,50 por estéreo de lenha explorado, e considerando um rendimento de 2 st/homem/dia (NÓBREGA et al., 1998), deduz-se que a remuneração diária do trabalhador varia de R\$ 9,00 a R\$19,00, inferior à diária baseada no salário mínimo. Nas estimativas fornecidas não são incluídos custos sociais.

3.2. Viabilidade Econômica

Com a composição de custos anteriormente considerada e sem levar em conta o custo de oportunidade da terra, a exploração da lenha em Planos de Manejo da Caatinga mostrou-se viável economicamente na maioria das simulações. O baixo preço da lenha inviabilizaria financeiramente o projeto em propriedades menores (150 ha) e, mesmo com preço de R\$ 10,00/st, a atividade pode ser viável nas propriedades maiores, desde que os custos de exploração sejam os mais baixos (Tabela 1).

Se o preço da lenha atingir R\$ 18,00, todas as possibilidades testadas apresentam viabilidade, exceto quando se verifica o custo variável de exploração de R\$ 9,00/st, nas propriedades menores. Com preço de R\$ 25,00/st, todas as alternativas se mostraram viáveis economicamente (Tabela 1).

Tabela 1. Valor Presente Líquido (VPL) em R\$/ha, em simulações de planos de manejo da vegetação natural da Caatinga, em Pernambuco (taxa de atratividade de 10%, no horizonte de 15 anos, sem levar em consideração o custo de oportunidade da terra)

Área de manejo - área de corte anual ha	Produção st/ha	Preço da lenha					
		R\$ 10,00/st		R\$ 18,00/st		R\$ 25,00/st	
		Custo da exploração		Custo da exploração		Custo da exploração	
		R\$ 4,0/st	R\$ 9,0/st	R\$ 4,0/st	R\$ 9,0/st	R\$ 4,0/st	R\$ 9,0/st
150 - 10	100	-276,08	-554,97	170,14	-75,41	560,59	281,70
	150	-122,69	-541,03	546,64	128,31	1132,31	713,98
450 - 30	100	92,36	-186,53	538,58	259,69	929,02	650,13
	150	245,74	-172,59	915,08	496,75	1500,75	1082,41
750 - 50	100	167,34	-111,55	303,6	334,67	1004,01	725,12
	150	320,73	-97,60	990,06	571,73	1575,73	1157,40

Considerando-se o custo de oportunidade da terra, o preço da lenha a R\$ 10,00/st tornaria todas as alternativas inviáveis, exceto em talhões de 50 ha, ao custo mais baixo de exploração. Ao preço de R\$ 18,00/st, a exploração anual de 10 ha seria inviável, a não ser se a produção fosse de 150 st/ha, com os mais baixos custos de exploração. Já com maior valorização da lenha, todas as simulações resultaram viáveis economicamente (Tabela 2).

Tabela 2. Valor Presente Líquido (VPL) em R\$/ha, em simulações de planos de manejo da vegetação natural da Caatinga, em Pernambuco (taxa de atratividade de 10%, no horizonte de 15 anos, levando em consideração o custo de oportunidade da terra, com valor de referência de R\$ 300,00/ha)

Área de manejo - área de corte anual ha	Produção st/ha	Preço da lenha					
		R\$ 10,00/st		R\$ 18,00/st		R\$ 25,00/st	
		Custo da exploração		Custo da exploração		Custo da exploração	
		R\$ 4,0/st	R\$ 9,0/st	R\$ 4,0/st	R\$ 9,0/st	R\$ 4,0/st	R\$ 9,0/st
150 - 10	100	-552,33	-831,22	-106,11	-385,00	284,34	5,45
	150	-383,94	-785,61	285,39	-73,99	871,06	469,39
450 - 30	100	-183,90	-462,78	258,38	-16,56	652,77	373,88
	150	-30,51	-446,84	638,83	220,49	1224,5	806,16
750 - 50	100	-33,91	-312,80	111,04	125,08	802,76	523,87
	150	119,48	-298,86	788,81	370,48	1374,48	956,15

O VPL é, evidentemente, influenciado pelo preço do produto explorado, pela área do talhão anual, e, conseqüentemente, pela extensão da área manejada. Preços acima de R\$ 25,00/st (lenha no pátio, sem considerar transporte), podem garantir a viabilidade, mesmo em áreas menores, mesmo considerando-se o custo de oportunidade da terra, desde que os custos de exploração se encontrem nos limites adotados (Figura 1).

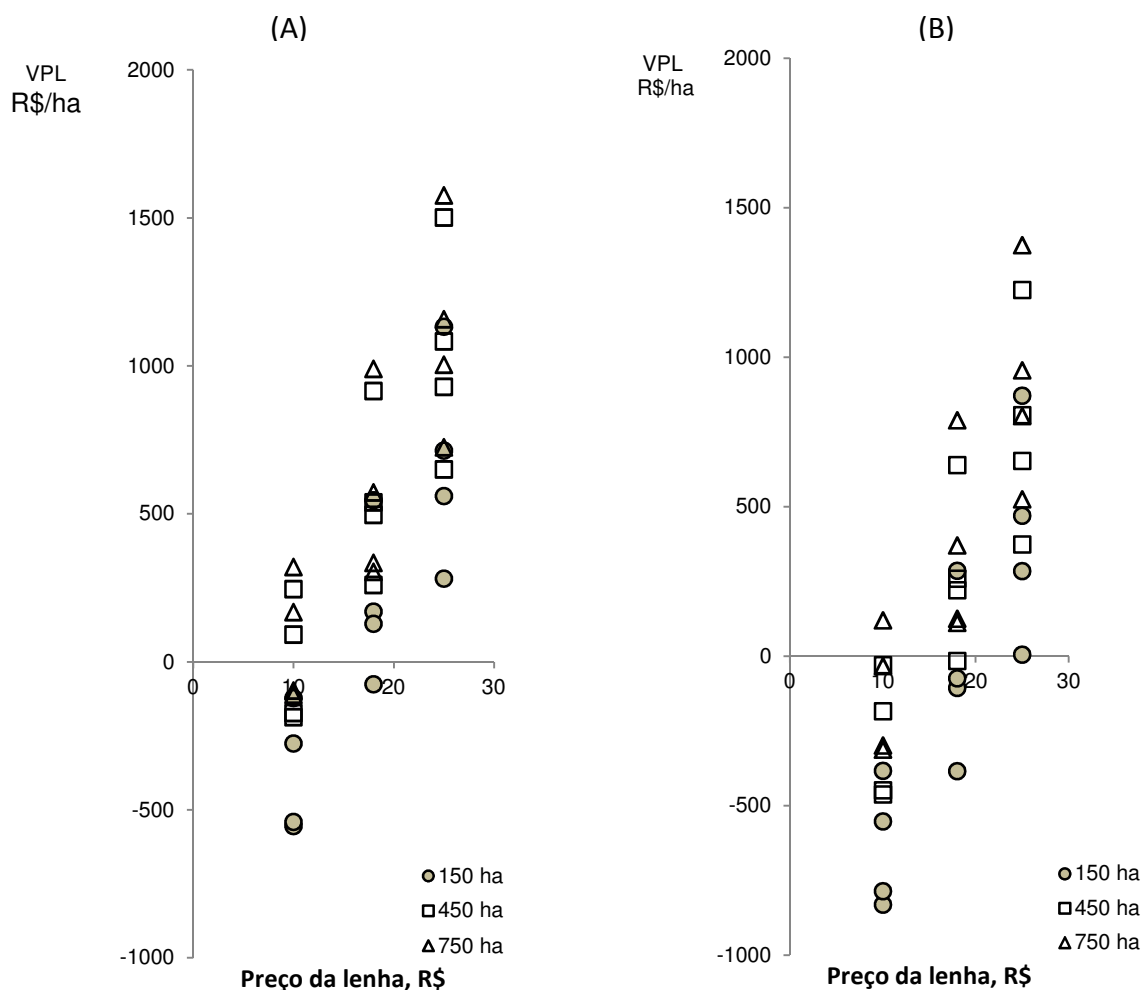


Figura 1. Valor Presente Líquido (VPL, em R\$/ha) da exploração de lenha em Planos de Manejo da Caatinga, em Pernambuco, em situações simuladas de preço de lenha e área manejada; (A) sem considerar o custo de oportunidade da terra e (B) com custo da terra de R\$ 300,00/ha; taxa anual de juros de 10%.

Embora a viabilidade econômica esteja diretamente relacionada à quantidade de estoque explorável, observa-se que custos de exploração mais elevados podem inviabilizar a atividade mesmo em áreas com maior estoque, já que os custos são

contabilizados em função da do estoque explorável, notadamente se se considera o custo de oportunidade da terra (Figura 2).

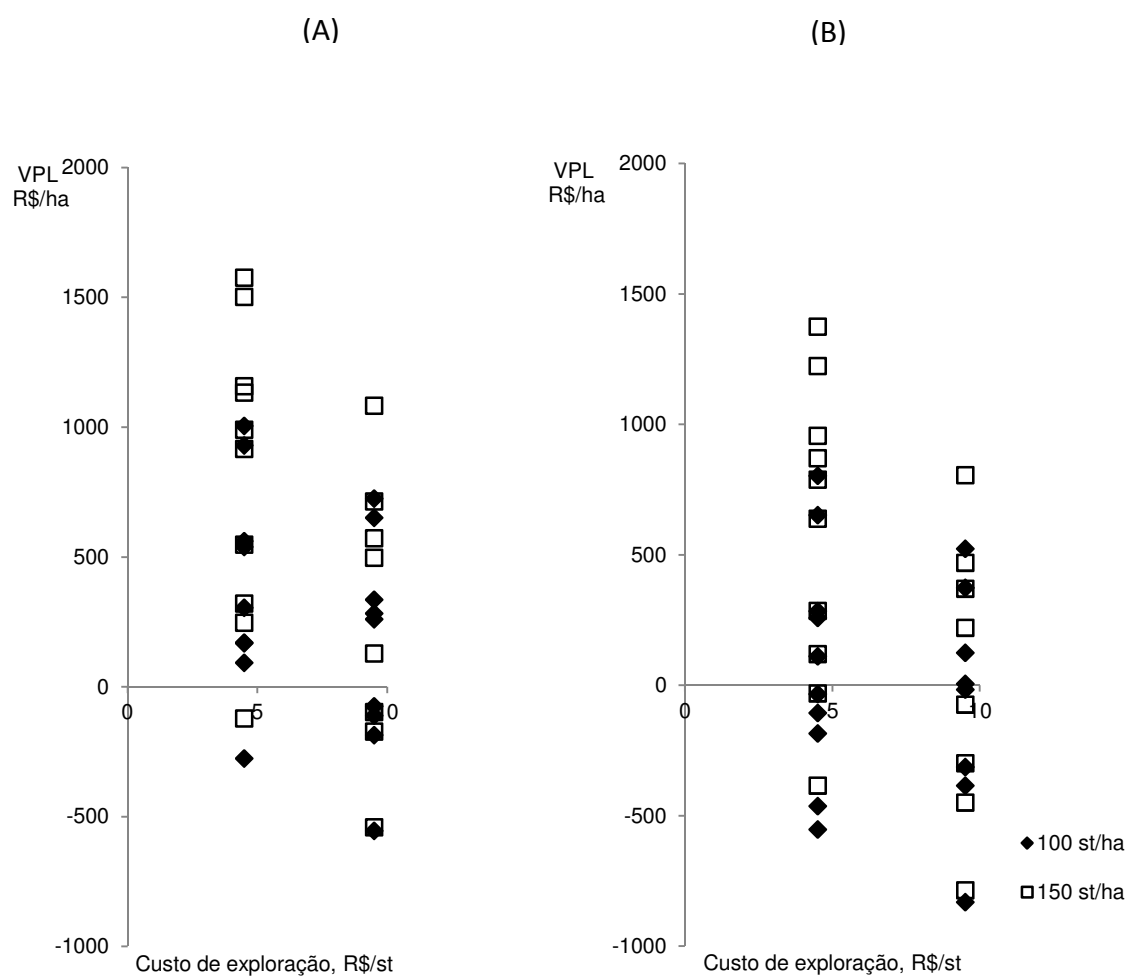


Figura 2. Valor Presente Líquido (VPL, em R\$/ha) da exploração de lenha em Planos de Manejo da Caatinga, em Pernambuco, em situações simuladas de custos de exploração e estoque explorável; (A) sem considerar o custo de oportunidade da terra e (B) com custo da terra de R\$ 300,00/ha; taxa anual de juros de 10%.

Segundo Souza (2002), o manejo florestal em terras privadas mostra-se não rentável principalmente devido ao custo de aquisição de terra, o que foi comprovado por Timofeicyzyk Jr. et al.(2008), obtendo valores de VPL negativos quando considerado os custos com investimento em terra no manejo empresarial amazônico, com taxa de desconto de 12%. A exclusão do valor de investimento em terra aumentou consideravelmente a rentabilidade da atividade.

Tomando-se os parâmetros da Caatinga, chega-se a conclusões semelhantes. Os custos da terra tiveram influência nos indicadores de viabilidade mas, considerando a baixa liquidez do ativo, ainda mais em período de seca intensa, pode-se considerar que, na prática, o custo de oportunidade da terra é nulo.

No estudo anteriormente citado, Timofeicyzyk Jr. et al.(2008) concluíram que, mesmo com taxas de 6% ao ano, o preço da madeira deveria ser pelo menos 34,5% superior para obter rentabilidade, se considerado os custos com a terra e atribuíram esse fato ao baixo preço da madeira, pressionado para baixo pela oferta de madeira ilegal.

A lucratividade do manejo do Cerrado para lenha foi apontada por Oliveira et al. (2002), em Minas Gerais, desde que adotadas taxas de extração superiores a 70% de redução da área basal. Os custos da terra mostraram-se expressivos e a lucratividade do manejo foi fortemente influenciada pelo preço da madeira. Também na caatinga a rentabilidade comprovou-se com elevadas taxas de extração que, na maioria das situações reais, pode significar corte de 100% da vegetação lenhosa. Essa rentabilidade é devida aos baixos custos, integrados principalmente pelo pagamento a trabalhadores temporários, sem recolhimento de encargos sociais, e é fortemente influenciada pelo preço do produto.

4. *CONCLUSÕES*

Os custos de exploração são o principal componente de custos no manejo da Caatinga, e, mesmo estimados em valores inferiores à diária do trabalhador rural, influenciam diretamente a viabilidade dos empreendimentos. Custos com licenciamento e assistência técnica não tem grande peso no cômputo geral dos custos, a não ser em propriedades menores de 150 ha, com baixa produção madeireira.

A extração de lenha em Planos de Manejo da caatinga tem sua viabilidade condicionada ao preço do produto e aos custos de exploração, além de depender da

extensão da área explorada. A atividade se torna viável economicamente devido aos baixos valores pagos às pessoas envolvidas na exploração e à informalidade do trabalho. O custo de oportunidade da terra pode ser considerado nulo, haja vista a inexistência de opções de uso, situação agravada pela seca que se estende desde 2012, promovendo redução do preço da terra na região semiárida.

5. REFERÊNCIAS

CPRH *Site* da Agência Estadual de Meio Ambiente. Licenciamento, 2013.

Disponível em:

<http://www.cprh.pe.gov.br/licenciamento/taxas_licenciamento/39741%3B40820%3B1540%3B0%3B0.asp> Acesso: 24 nov. 2013.

EPE Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia. **BEN - Balanço energético nacional 2013**: Ano base 2012. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/BEN/2_-_BEN_-_Ano_Base/1_-_BEN_Portugues_-_Inglxs_-_Completo.pdf> Acesso: 3 fev. 2014.

FAO **Criteria and indicators for sustainable woodfuels**. Rome, 2010. (FAO Forestry Paper, n. 160).

FAO **Situación de los bosques del mundo**. Roma, 2011.

FRANCELINO, M. R. et al. Contribuição da caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no Sertão Norte-Rio-Grandense. **Rev. Árvore**, v. 27, n. 1, p.79 - 86, 2003.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (Eds.) **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro / MMA, 2010.

GOMES, M. J. S. et al. Geração de renda e o manejo florestal em assentamentos de Pernambuco. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, n. 4, p.56 - 66, out./dez. 2013.

IBGE *Site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Sistema IBGE de recuperação automática- SIDRA. Produção de Extração Vegetal e da Silvicultura, 2012. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=289&z=p&o=28>> Acesso em 22 dez. 2013.

MARQUES, M. W. C. F.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIREDO, M. A. B. A composição de renda e a contribuição do manejo florestal em dois projetos de assentamento no Sertão de Pernambuco. **REN - Revista Econômica do Nordeste**, v.42, n. 2, p. 247 - 258, abr. - jun., 2011. Disponível em:

<http://www.bnb.gov.br/projwebren/exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1240>
Acesso: 12 jan. 2013.

NÓBREGA, F. A. et al. **Importância socioeconômica dos recursos florestais de Pernambuco**. Recife: PNUD/FAO/IBAMA/Governo do Estado de Pernambuco. 1998 (Documento de Campo n. 18)

OLIVEIRA, A. D.. et al. Avaliação econômica da regeneração da vegetação de cerrado, sob diferentes regimes de manejo. **Rev. Árvore**, v.26, n.6, p.715-726, 2002.

REZENDE, J. L. O.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001.

RIBEIRO, S. C. et al. Estimativa do abatimento de erosão aportado por um sistema agrossilvipastoril e sua contribuição econômica. **Rev. Árvore**, v. 31, n. 2, p.285 - 293, 2007.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Anual Equivalente (VAE) e Valor Esperado da Terra (VET). **Rev. Árvore**, v.29, n.6, p.931-936, 2005.

SOUZA, A. L. P. **Desenvolvimento sustentável, manejo florestal e o uso dos recursos madeireiros na Amazônia**: desafios, possibilidades e limites. Belém: UFPA/NAEA, 2002.

TIMOFICYZYK Jr., R. T. et al. Custo de oportunidade da terra no manejo de baixo impacto em florestas tropicais: um estudo de caso. **Floresta**, v. 37, n.3, p.711 - 725, set./dez. 2007.

TIMOFICYZYK Jr., R. T. et al. Rentabilidade econômica do manejo de baixo impacto em florestas tropicais: um estudo de caso. **Floresta**, v. 38, n.4, p.711 - 725, out./dez. 2008.

UHLIG, A. **Lenha e carvão vegetal no Brasil: balanço oferta-demanda e métodos para a estimação do consumo**. São Paulo, 2008, 124f. Tese (Doutorado – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração madeireira da vegetação natural da Caatinga, em Pernambuco, é passível de autorização quando realizada em Planos de Manejo Florestal (PMF), cujo licenciamento pelo órgão ambiental competente, a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), dá-se após avaliação de documento técnico elaborado de acordo com a Instrução Normativa CPRH nº 07/2006. Esses procedimentos estão de acordo com a legislação, porém não se constituem em garantia da sustentabilidade da atividade, quando analisados sob diferentes perspectivas.

Tendo como objetivo o aproveitamento econômico da Caatinga com geração de receitas nas propriedades rurais da região semiárida, onde são escassas as oportunidades de produção agrícola e mesmo a pecuária é limitada pela escassez e irregularidade das chuvas, o que se nomeia como *manejo florestal sustentável da Caatinga* é, em síntese, a exploração da vegetação por corte raso, com pousio de 15 anos, com interdição ao uso do fogo e à mudança do uso da terra, sendo exigido o compromisso de conservação das áreas protegidas por lei. É esperada a recomposição do estoque por meio da regeneração natural, ao longo do período mínimo estabelecido nas normas legais, independente de avaliações locais que comprovem o fato e de monitoramento que permita adaptar as prescrições do manejo à dinâmica da vegetação.

Os PMF de Pernambuco visam exclusivamente à oferta de dendrocombustíveis (lenha e carvão), destinados principalmente aos setores industriais cuja demanda atual é pouco conhecida e que não contam com previsões de demandas futuras nem com iniciativas que lhes garantam a autossuficiência energética. A produção sustentável de energia da biomassa lenhosa, por sua vez, não é objeto de políticas públicas de incentivo, as medidas de comando e controle são insuficientes para garantir a origem legal dos produtos e as informações sobre oferta, demanda e condições de mercado são escassas e imprecisas.

A opção pela exploração madeireira da Caatinga é ditada pela oportunidade de mercado, dado o uso tradicional da lenha na região, ampliado pelo estabelecimento e crescimento de setores industriais de alta demanda energética, que tem nos dendrocombustíveis originados da vegetação nativa uma fonte de energia barata e acessível.

Os estoques e incrementos observados na vegetação, as propriedades das madeiras das espécies lenhosas e o retorno econômico da atividade nem sempre

apontam esse uso como o mais adequado, mas o mercado hegemônico de lenha e carvão na região o determina.

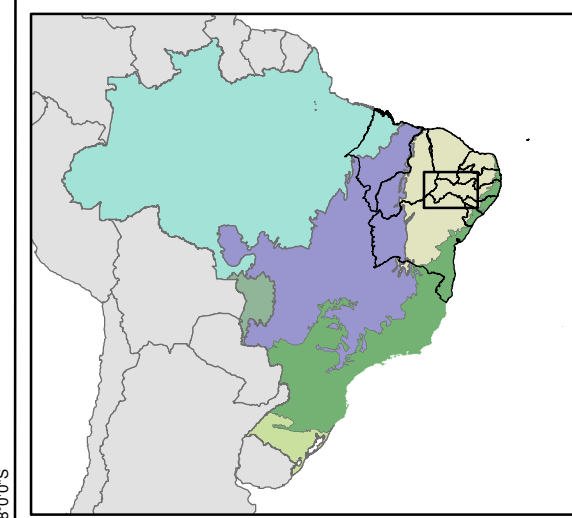
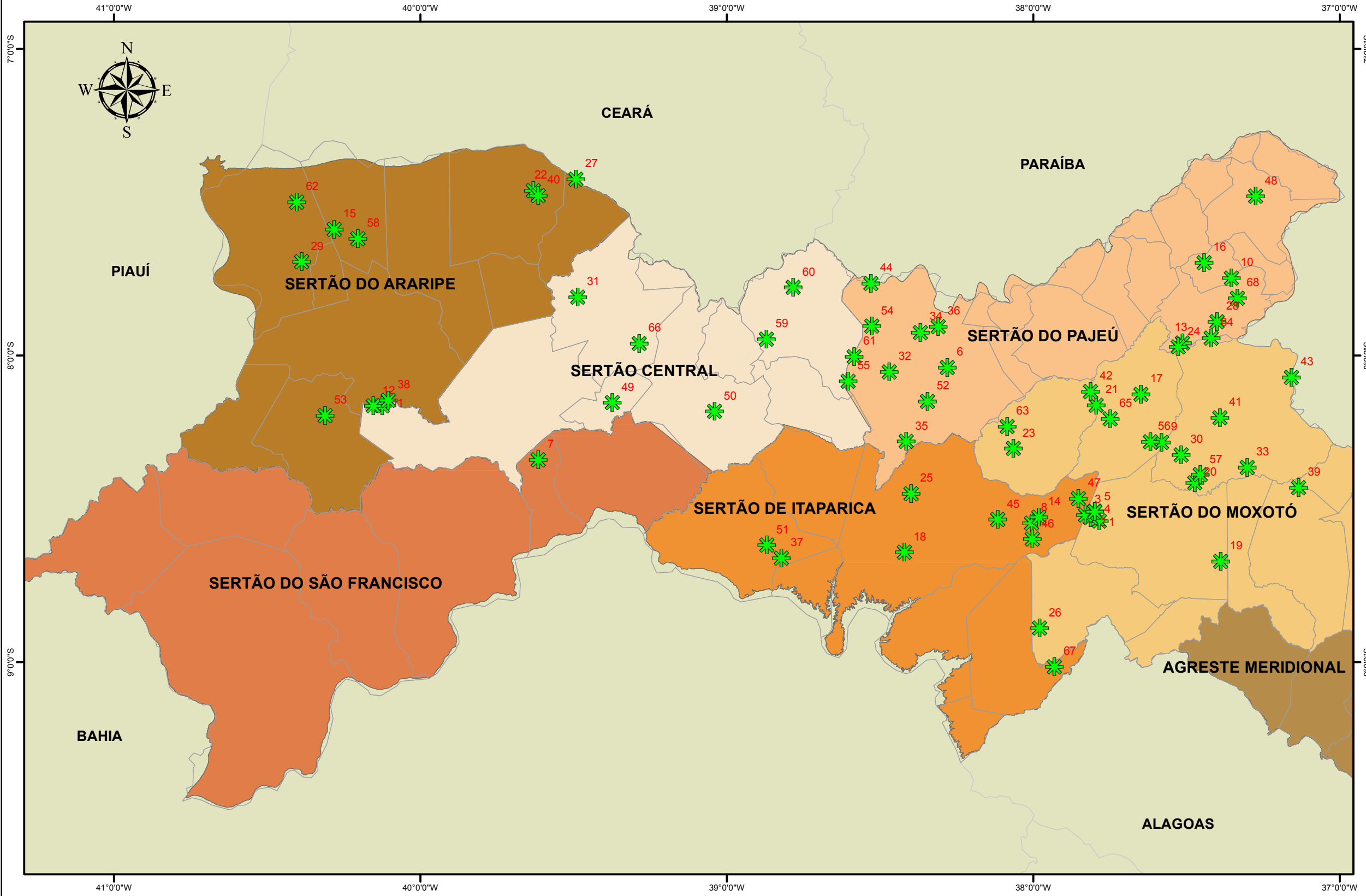
Não se observam estratégias de diversificação e valorização de produtos e serviços florestais e os Planos de Manejo Florestal, considerados como instrumentos de planejamento da exploração florestal, são elaborados, em maioria, como mero cumprimento às exigências para o licenciamento da atividade, com baixo nível técnico e a preocupação quase exclusiva em apresentar estimativas de quantidades de madeira explorável, de forma a obter a concessão da autorização de exploração e transporte do material, desconsiderando, no planejamento, aspectos ecológicos, socioeconômicos e silviculturais.

O aprimoramento do planejamento e execução do manejo florestal depende, sem dúvida, de melhor capacitação técnica, assistência contínua ao produtor no planejamento, colheita, condução do povoamento sucessor e comercialização, maior compromisso profissional e estudos continuados, capazes de gerar resultados balizadores de avaliações da capacidade suporte das diferentes fitofisionomias da Caatinga.


Além disso, no entanto, são necessárias medidas atinentes às ações do poder público e da iniciativa privada. Entre essas medidas citam-se a realização de zoneamento ecológico-econômico como base ao ordenamento florestal no Estado, com análises sistemáticas da demanda por dendrocombustíveis e avaliações do potencial produtivo e limitações ambientais das áreas onde há maior pressão; promoção de efetiva extensão florestal e fiscalização ambiental descentralizada; definição de políticas claras de produção e uso dos dendrocombustíveis pelos setores industrial e comercial, incluindo ações em prol de maior eficiência energética; desenvolvimento de produtos, mercado e oportunidades para o aproveitamento bens e serviços da Caatinga; atendimento às necessidades básicas de populações carentes do semiárido e garantias de ganhos sociais às pessoas envolvidas, entre várias outras que só serão possíveis quando gestores, empresários e sociedade em geral se conscientizarem dos riscos de exaustão dos recursos naturais e seus reflexos sobre os múltiplos aspectos da vida na região.

APÊNDICE

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Legenda

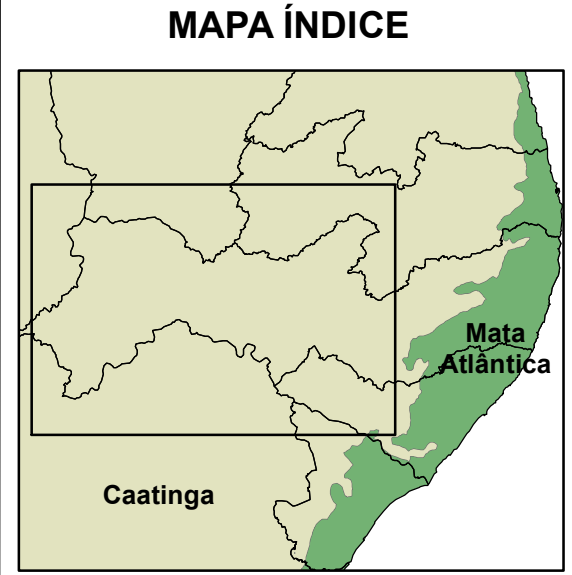
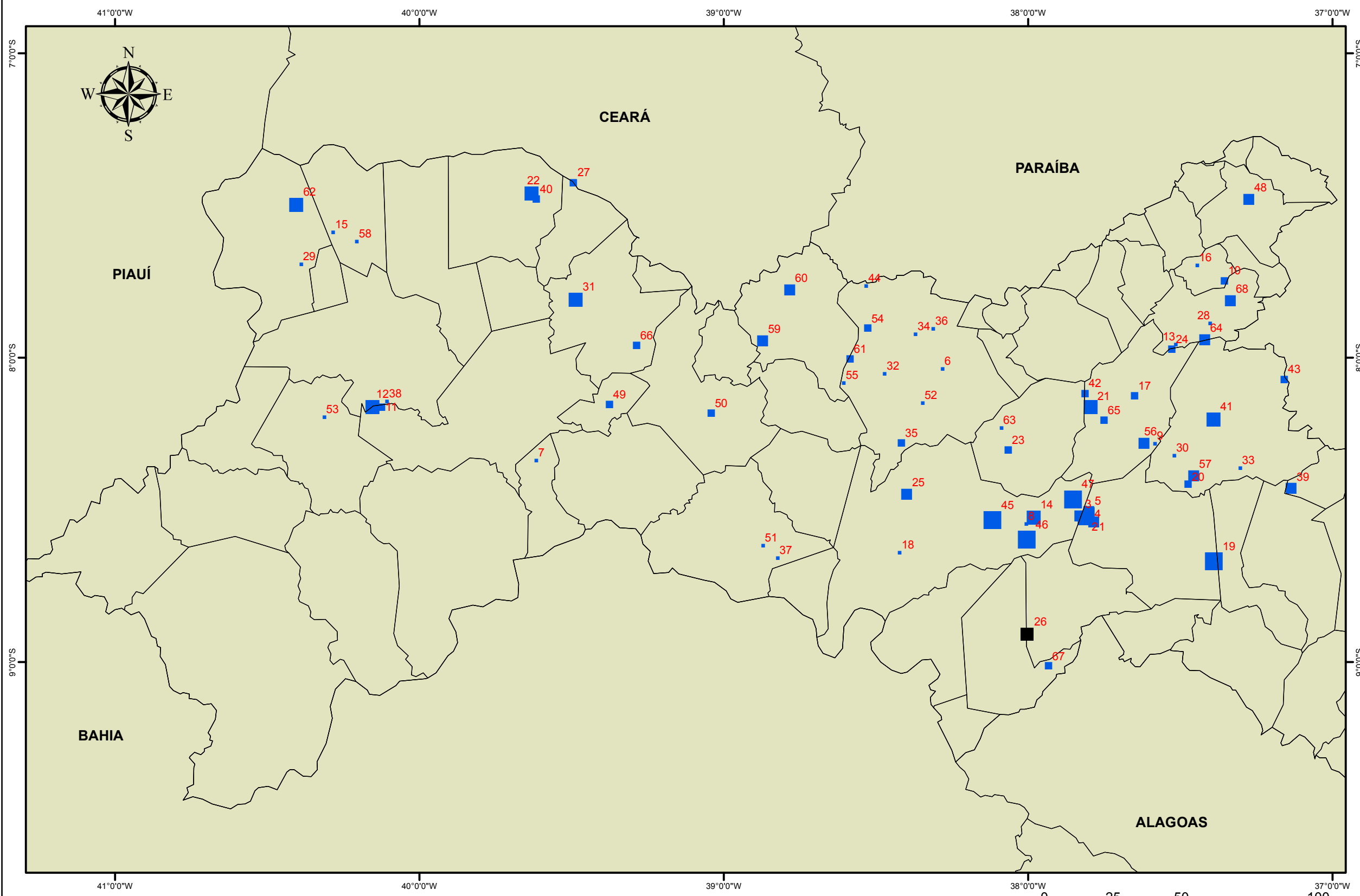
 PLANOS DE MANEJO FLORESTAL COM AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO 2012-2013

TABELA

PMF	Fazenda/Localidade	PMF	Fazenda/Localidade	PMF	Fazenda/Localidade	PMF	Fazenda/Localidade	PMF	Fazenda/Localidade	PMF	Fazenda/Localidade	PMF	Fazenda/Localidade
1	Poço do Ferro I	11	Asa Branca	21	Altos	31	Quixaba	41	Cuxi	51	Barra da Serra	61	Padre Cícero
2	Poço do Ferro II	12	Barrinha	22	Serra das Abelhas	32	Poldrinho	42	Caroá	52	São Miguel	62	Serra de São Paulo/Sítio São Raul
3	Poço do Ferro III	13	Pedra Atravessada	23	Olho D'água	33	Nossa Senhora do Carmo	43	Malhada da Aroeira	53	São José	63	Brejinho
4	Poço do Ferro IV	14	Itapemirim	24	São Miguel	34	Batalha	44	São Lourenço	54	Paraíso	64	Boqueirão
5	Poço do Ferro V	15	Serra da Cândida	25	Juá	35	Ilha Grande	45	Serra Negra	55	Catolé	65	Nova
6	Malhada de Pedra	16	Sítio de Igarapé	26	Província de Malange	36	Laginha	46	Fonseca II	56	Lagoa Grande	66	Branquinho
7	Santa Rosa Pereiros	17	Baraúna de São João	27	Serra do Munduri	37	Pau de Colher	47	Mangueira II	57	Berrante	67	Cambembe
8	Pipoca	18	Jardim da Várzea Comprida	28	Açude do Meio (Duas Barras, parte 2)	38	Tapuio	48	Primavera	58	Cacimbinha	68	Caçara
9	Santo Amaro	19	Pedra D'Água	29	Canto da Onça	39	Malhada	49	Batalhão	59	Posses		
10	Açude Caiado	20	Jardim	30	Sítio Jardim	40	Serra das Abelhas II	50	Saco da Lagoa	60	Bonito		

Sistema de coordenadas Geográficas
Sistema de Referência Sirgas2000
Estado de Pernambuco

ÁREA EXPLORADA ANUAL 2012 - 2013



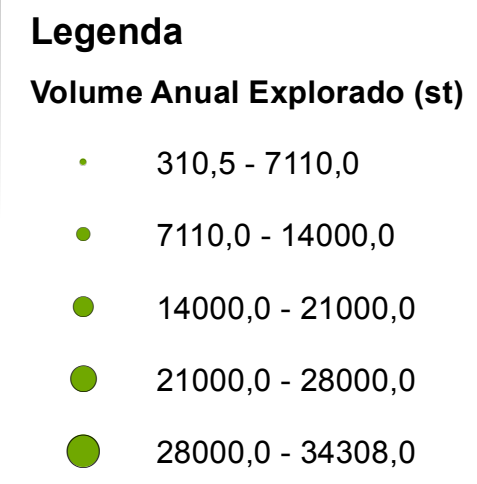
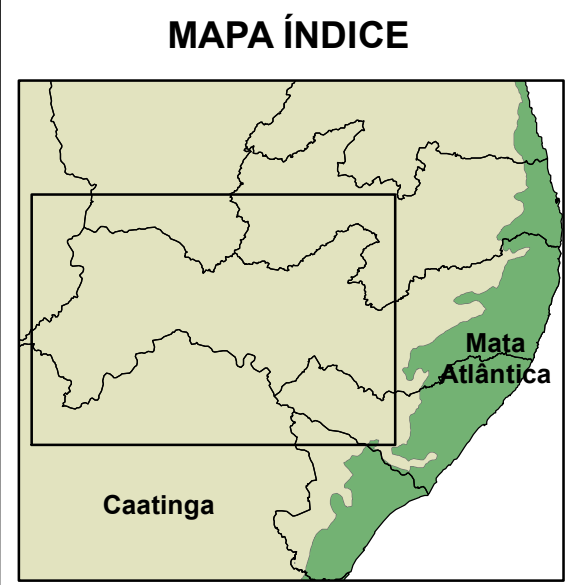
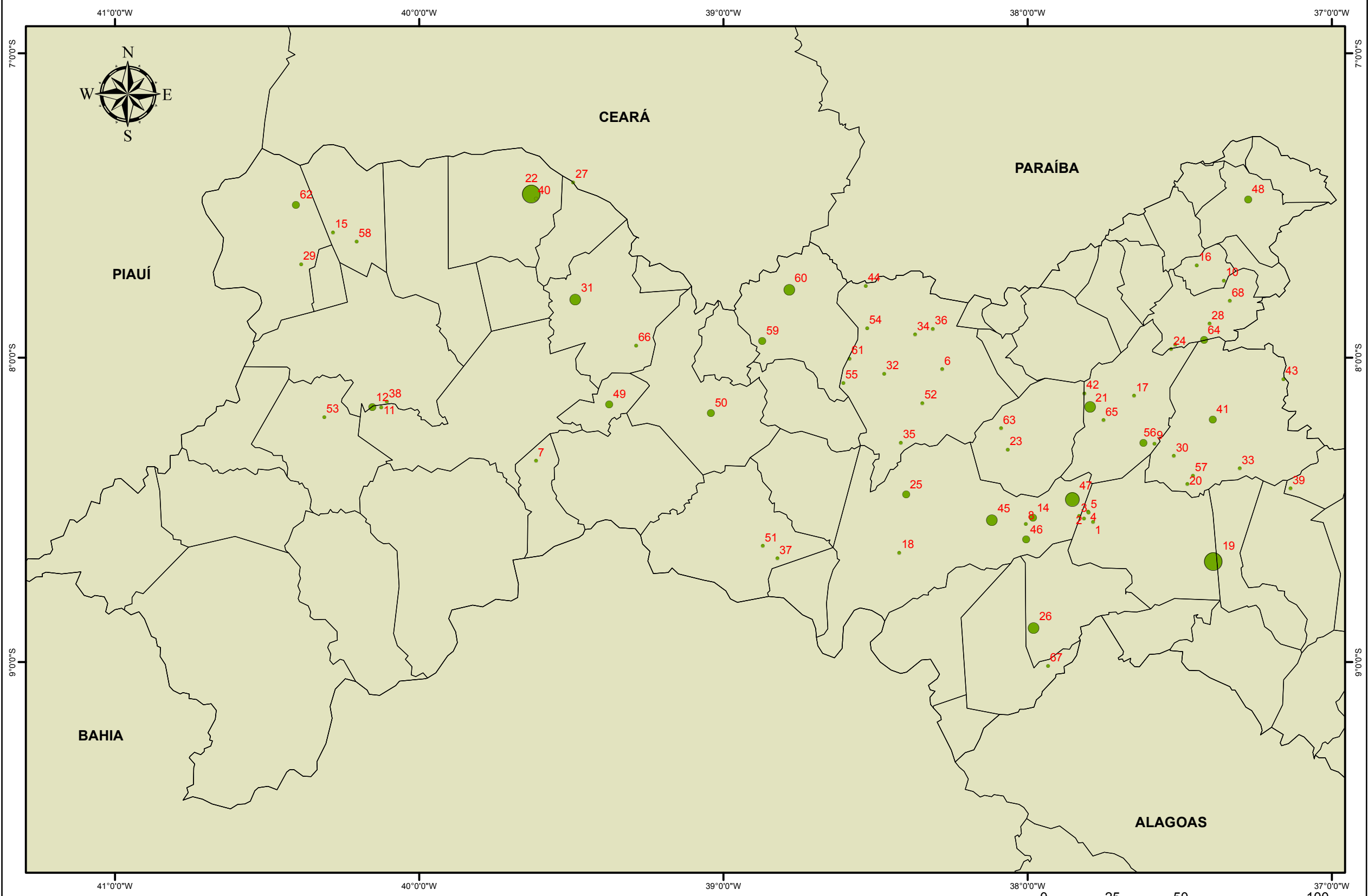
TABELA

PMF	Área (Ha)	PMF	Área (Ha)	PMF	Área (Ha)	PMF	Área (Ha)	PMF	Área (Ha)	PMF	Área (Ha)	PMF	Área (Ha)
1	47,35	11	26,42	21	97,61	31	68,34	41	77,44	51	11,6	61	33,33
2	86,76	12	68,46	22	98,43	32	9,54	42	26,34	52	3,05	62	65,08
3	61,38	13	3,33	23	28,99	33	17	43	18,8	53	15,47	63	13,04
4	46,3	14	68,7	24	26,18	34	13,58	44	16,24	54	26,4	64	38,52
5	40,57	15	15,78	25	64,05	35	19,94	45	171,01	55	14,2	65	22,53
6	12,3	16	5,84	26	S/ Área	36	14,6	46	110,19	56	56,61	66	20
7	5,63	17	24,47	27	25,08	37	10,44	47	199,59	57	47,64	67	23,73
8	6,55	18	7,35	28	17,86	38	9,3	48	40	58	10,7	68	42,1
9	12,65	19	302,75	29	9,5	39	48,72	49	32,96	59	57,15		
10	22,48	20	31,94	30	4,6	40	20,72	50	35,99	60	39,7		



Sistema de coordenadas Geográficas
Sistema de Referência Sirgas2000
Estado de Pernambuco

VOLUME ANUAL EXPLORADO 2012 - 2013



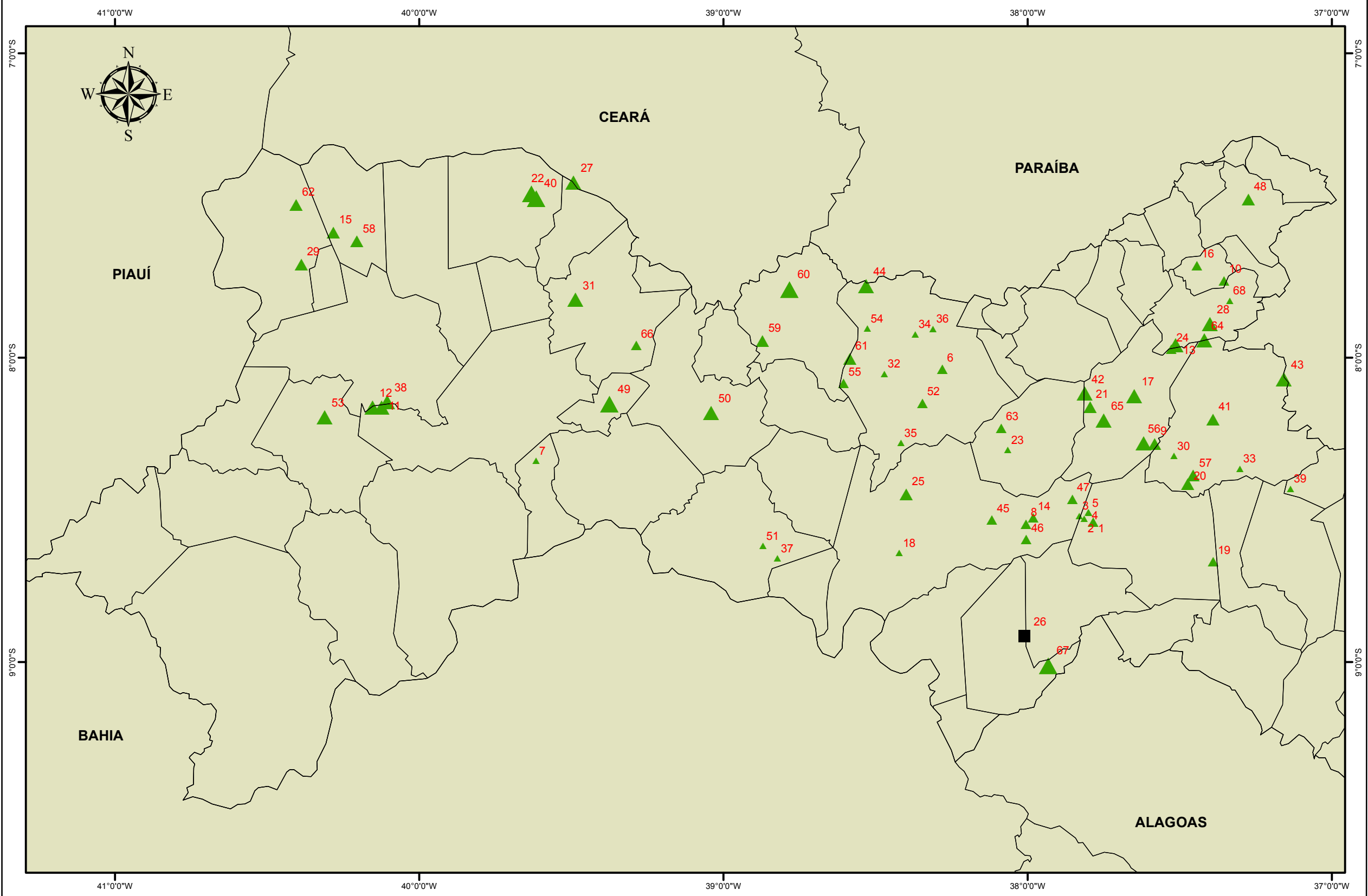
TABELA

PMF	Volume (st)	PMF	Volume (st)	PMF	Volume (st)	PMF	Volume (st)	PMF	Volume (st)	PMF	Volume (st)	PMF	Volume (st)
1	4864	11	5165,11	21	16833	31	16547	41	12704	51	891,7	61	5745
2	5802	12	12398,79	22	32048,8	32	723,5	42	6267,62	52	327,23	62	9987,33
3	4490	13	643	23	2657	33	1213	43	3700	53	3249,92	63	1610
4	2995	14	8354,48	24	3275	34	1215,41	44	3731,35	54	1493,55	64	8867
5	2232	15	2691,91	25	8533	35	1396	45	17214	55	1437,75	65	4579
6	1310	16	773	26	17906	36	648,5	46	13971	56	11580,77	66	2004
7	409	17	5600	27	4851,73	37	747,71	47	22883	57	7090	67	6106
8	806	18	636	28	4012,8	38	2061,3	48	7159,2	58	1650,26	68	2619
9	1936	19	34308	29	1499	39	4196	49	10197	59	8731		
10	2540	20	4530	30	310,5	40	6211,44	50	7395	60	16715		



Sistema de coordenadas Geográficas
Sistema de Referência Sirgas2000
Estado de Pernambuco

ESTOQUE ESTIMADO



MAPA ÍNDICE



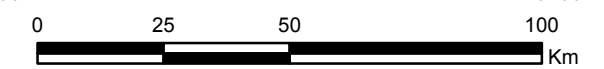
Legenda

Estoque Estimado (st/ha)

- ▲ 44,4 - 91,6
- ▲ 91,6 - 133,0
- ▲ 133,0 - 181,0
- ▲ 181,0 - 257,0
- ▲ 257,0 - 421,0
- Não informado

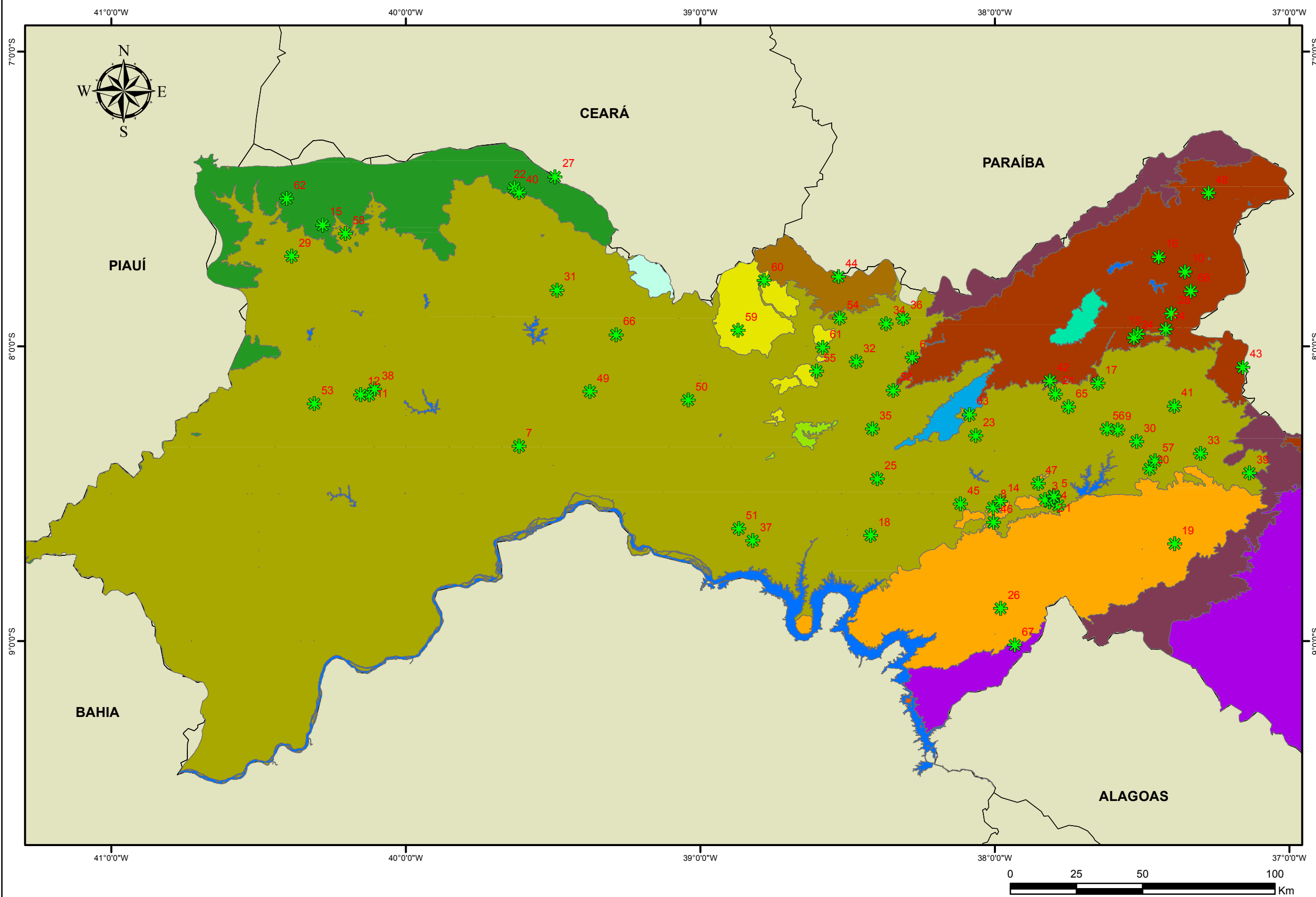
TABELA

PMF	Estoque (st/ha)	PMF	Estoque (st/ha)	PMF	Estoque (st/ha)	PMF	Estoque (st/ha)	PMF	Estoque (st/ha)	PMF	Estoque (st/ha)	PMF	Estoque (st/ha)
1	102,724	11	195,500	21	172,452	31	242,128	41	164,050	51	76,871	61	172,367
2	66,874	12	181,110	22	325,600	32	75,839	42	237,951	52	107,289	62	153,462
3	73,151	13	193,093	23	91,652	33	71,353	43	196,809	53	210,079	63	123,466
4	64,687	14	121,608	24	125,095	34	89,500	44	229,763	54	56,574	64	230,192
5	55,016	15	170,590	25	133,224	35	70,010	45	100,661	55	101,250	65	203,240
6	106,504	16	132,363	26	N.i.	36	44,418	46	126,790	56	204,571	66	100,200
7	72,647	17	228,852	27	193,450	37	71,620	47	114,650	57	148,825	67	257,311
8	123,053	18	86,531	28	224,681	38	221,645	48	178,980	58	154,230	68	62,209
9	153,043	19	113,321	29	157,789	39	86,125	49	309,375	59	152,773		
10	112,989	20	141,828	30	67,500	40	299,780	50	205,474	60	421,033		



Sistema de coordenadas Geográficas
Sistema de Referência Sirgas2000
Estado de Pernambuco

UNIDADES DE PAISAGEM



MAPA ÍNDICE



Legenda

PLANOS DE MANEJO FLORESTAL COM AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO 2012-2013

Unidades de Paisagem

- ÁGUA
- BACIA DE BETÂNIA
- BACIA DE FÁTIMA
- BACIA DE MIRANDIBA
- BACIA DE SÃO JOSÉ DO BELMONTE
- BACIA DO ARAIPE (FORMAÇÃO BREJO SANTO)
- BACIA DO JATOBÁ
- CHAPADA DO ARAIPE
- DEPRESSÃO SERTANEJA
- ENCOSTA SETENTRIONAL DO PLANALTO DA BORBOREMA
- ILHA
- PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA
- PEDIPLANO DO BAIXO SÃO FRANCISCO
- PLANALTO SERTANEJO

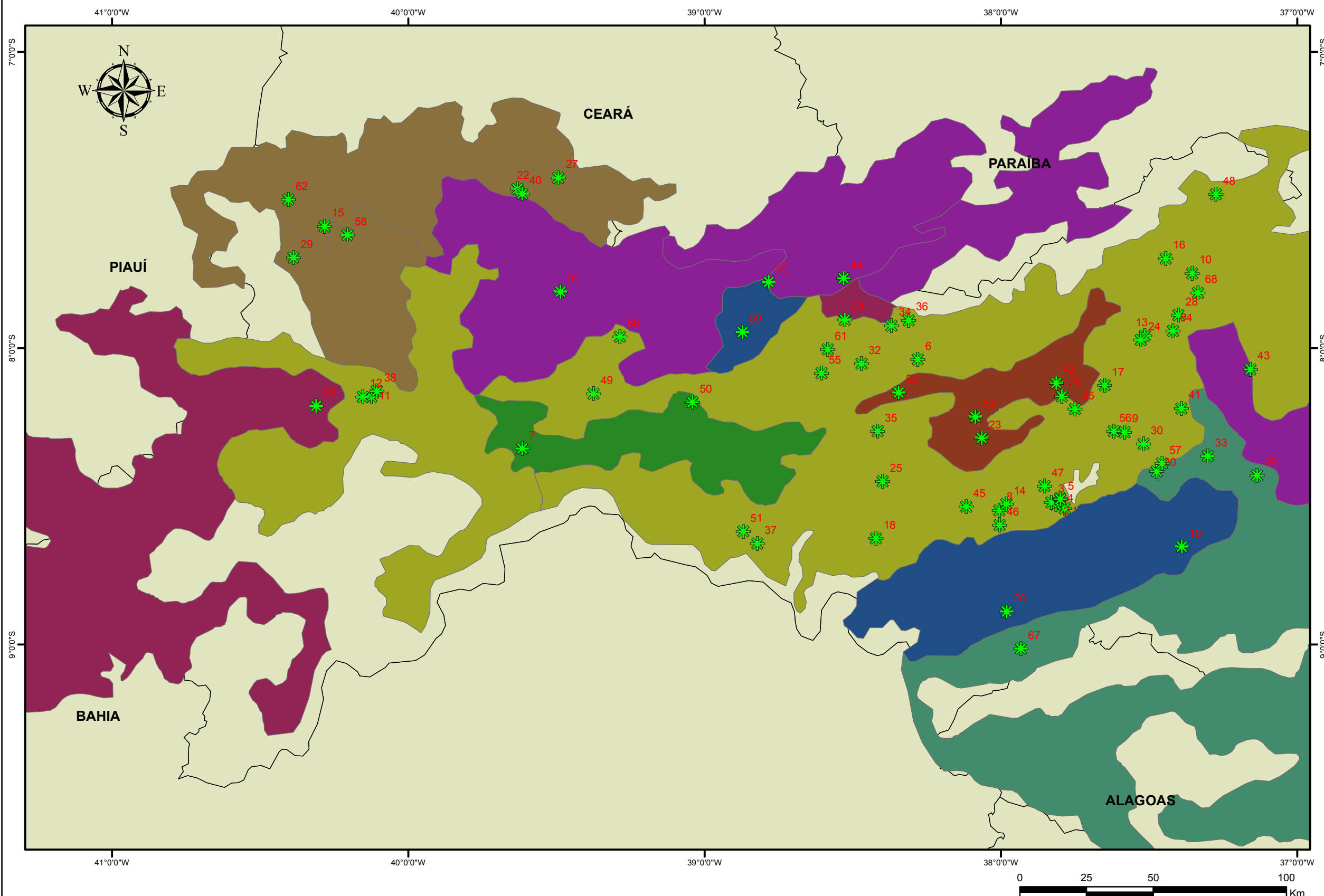
TABELA

PMF	UNIDADE DE PAISAGEM	PMF	UNIDADE DE PAISAGEM	PMF	UNIDADE DE PAISAGEM	PMF	UNIDADE DE PAISAGEM	PMF	UNIDADE DE PAISAGEM	PMF	UNIDADE DE PAISAGEM
1	DEPRESSÃO SERTANEJA	11	DEPRESSÃO SERTANEJA	21	DEPRESSÃO SERTANEJA	31	DEPRESSÃO SERTANEJA	41	DEPRESSÃO SERTANEJA	51	DEPRESSÃO SERTANEJA
2	DEPRESSÃO SERTANEJA	12	DEPRESSÃO SERTANEJA	22	CHAPADA DO ARAIPE	32	DEPRESSÃO SERTANEJA	42	DEPRESSÃO SERTANEJA	52	DEPRESSÃO SERTANEJA
3	DEPRESSÃO SERTANEJA	13	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA	23	DEPRESSÃO SERTANEJA	33	DEPRESSÃO SERTANEJA	43	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA	53	DEPRESSÃO SERTANEJA
4	DEPRESSÃO SERTANEJA	14	DEPRESSÃO SERTANEJA	24	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA	34	DEPRESSÃO SERTANEJA	44	PLANALTO SERTANEJO	54	DEPRESSÃO SERTANEJA
5	DEPRESSÃO SERTANEJA	15	CHAPADA DO ARAIPE	25	DEPRESSÃO SERTANEJA	35	DEPRESSÃO SERTANEJA	45	DEPRESSÃO SERTANEJA	55	DEPRESSÃO SERTANEJA
6	DEPRESSÃO SERTANEJA	16	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA	26	BACIA DO JATOBÁ	36	DEPRESSÃO SERTANEJA	46	DEPRESSÃO SERTANEJA	56	DEPRESSÃO SERTANEJA
7	DEPRESSÃO SERTANEJA	17	DEPRESSÃO SERTANEJA	27	CHAPADA DO ARAIPE	37	DEPRESSÃO SERTANEJA	47	DEPRESSÃO SERTANEJA	57	DEPRESSÃO SERTANEJA
8	BACIA DO JATOBÁ	18	DEPRESSÃO SERTANEJA	28	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA	38	DEPRESSÃO SERTANEJA	48	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA	58	DEPRESSÃO SERTANEJA
9	DEPRESSÃO SERTANEJA	19	BACIA DO JATOBÁ	29	DEPRESSÃO SERTANEJA	39	DEPRESSÃO SERTANEJA	49	DEPRESSÃO SERTANEJA	59	BACIA DE SÃO JOSÉ DO BELMONTE
10	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA	20	DEPRESSÃO SERTANEJA	30	DEPRESSÃO SERTANEJA	40	CHAPADA DO ARAIPE	50	DEPRESSÃO SERTANEJA	60	BACIA DE SÃO JOSÉ DO BELMONTE
										61	DEPRESSÃO SERTANEJA
										62	CHAPADA DO ARAIPE
										63	BACIA DE BETÂNIA
										64	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA
										65	DEPRESSÃO SERTANEJA
										66	DEPRESSÃO SERTANEJA
										67	PEDIPLANO DO BAIXO SÃO FRANCISCO
										68	PEDIPLANO CENTRAL DO PLANALTO DA BORBOREMA

Fonte: EMBRAPA

Sistema de coordenadas Geográficas
Sistema de Referência Sirgas2000
Estado de Pernambuco

MAPA DE SOLOS



MAPA ÍNDICE



Legenda

Planos de Manejo Florestal com autorização para exploração 2012 - 2013

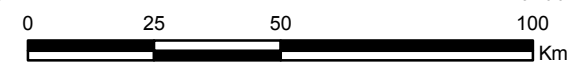
Solos

- Argilossolo Vermelho-Amarelo
- Latossolo Vermelho-Amarelo
- Luvisso solo Crômico
- Neossolo Litólico
- Neossolo Quartzarênico
- Neossolo Regolítico
- Planossolo Háptico
- Planossolo Nátrico

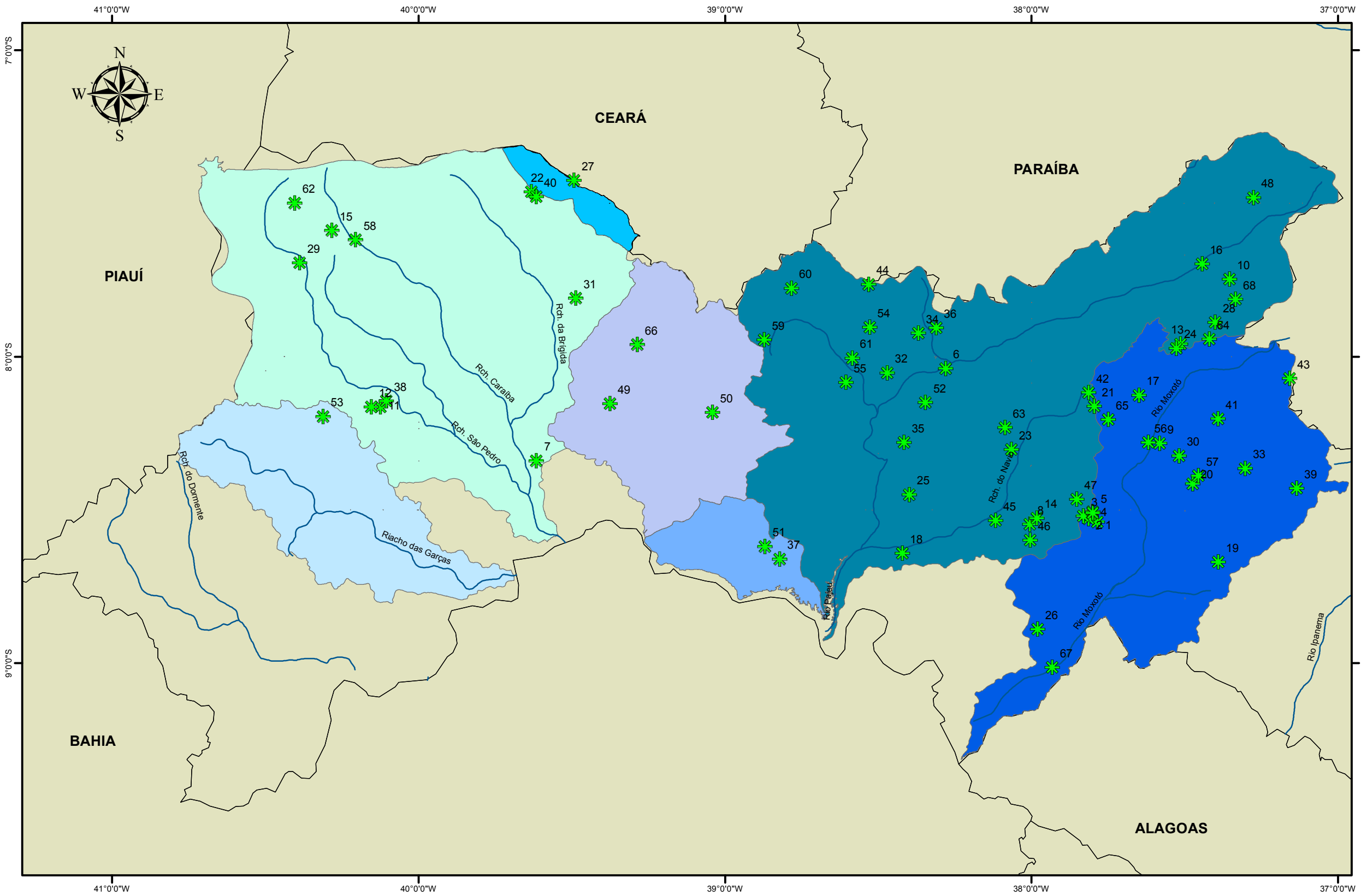
Sistema de Coordenadas Geográficas
 Sistema de Referência Sirgas2000
 Fonte: Mapa de Solos do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2001

TABELA

PMF	Tipo de Solo	Fazenda/Localidade	PMF	Tipo de Solo	Fazenda/Localidade	PMF	Tipo de Solo	Fazenda/Localidade	PMF	Tipo de Solo	Fazenda/Localidade	PMF	Tipo de Solo	Fazenda/Localidade	PMF	Tipo de Solo	Fazenda/Localidade
1	Luvisso solo Crômico	Poço do Ferro I	11	Luvisso solo Crômico	Asa Branca	21	Planossolo Nátrico	Altos	31	Neossolo Litólico	Quixaba	41	Luvisso solo Crômico	Cuxi	51	Luvisso solo Crômico	Barra da Serra
2	Luvisso solo Crômico	Poço do Ferro II	12	Luvisso solo Crômico	Barrinha	22	Latossolo Vermelho-Amarelo	Serra das Abelhas	32	Luvisso solo Crômico	Poldrinho	42	Planossolo Nátrico	Caroá	52	Planossolo Nátrico	São Miguel
3	Luvisso solo Crômico	Poço do Ferro III	13	Luvisso solo Crômico	Pedra Atravessada	23	Planossolo Nátrico	Olho D'água	33	Planossolo Háptico	Nossa Senhora do Carmo	43	Neossolo Litólico	Malhada da Aroeira	53	Argilossolo Vermelho-Amarelo	São José
4	Luvisso solo Crômico	Poço do Ferro IV	14	Luvisso solo Crômico	Itapemirim	24	Luvisso solo Crômico	São Miguel	34	Luvisso solo Crômico	Batalha	44	Neossolo Litólico	São Lourenço	54	Argilossolo Vermelho-Amarelo	Paraíba
5	Luvisso solo Crômico	Poço do Ferro V	15	Latossolo Vermelho-Amarelo	Serra da Cândida	25	Luvisso solo Crômico	Juá	35	Luvisso solo Crômico	Ilha Grande	45	Luvisso solo Crômico	Serra Negra	55	Luvisso solo Crômico	Catolé
6	Luvisso solo Crômico	Malhada de Pedra	16	Luvisso solo Crômico	Sítio de São João	26	Neossolo Quartzarênico	Província de Malange	36	Luvisso solo Crômico	Laginha	46	Luvisso solo Crômico	Fonseca II	56	Luvisso solo Crômico	Lagoa Grande
7	Neossolo Regolítico	Santa Rosa Pereiros	17	Luvisso solo Crômico	Baraúna de São João	27	Latossolo Vermelho-Amarelo	Serra do Munduri	37	Luvisso solo Crômico	Pau de Colher	47	Luvisso solo Crômico	Mangueira II	57	Luvisso solo Crômico	Berrante
8	Luvisso solo Crômico	Pipoca	18	Luvisso solo Crômico	Jardim da Várzea Comprida	28	Luvisso solo Crômico	Açude do Meio (Duas Barras, parte 2)	38	Luvisso solo Crômico	Tapuio	48	Luvisso solo Crômico	Primavera	58	Latossolo Vermelho-Amarelo	Cacimbinha
9	Luvisso solo Crômico	Santo Amaro	19	Neossolo Quartzarênico	Pedra D'Água	29	Latossolo Vermelho-Amarelo	Canto da Onça	39	Planossolo Háptico	Malhada	49	Luvisso solo Crômico	Batalhão	59	Neossolo Quartzarênico	Posses
10	Luvisso solo Crômico	Açude Caiado	20	Planossolo Háptico	Jardim	30	Luvisso solo Crômico	Sítio de São João	40	Latossolo Vermelho-Amarelo	Serra das Abelhas II	50	Neossolo Regolítico	Saco da Lagoa	60	Neossolo Litólico	Bonito



BACIAS HIDROGRÁFICAS



MAPA ÍNDICE

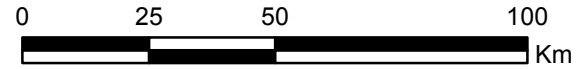


Legenda

- PLANOS DE MANEJO FLORESTAL COM AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO 2012-2013
- Bacias**
- BRÍGIDA
- GARÇAS
- G14
- G19
- MOXOTÓ
- PAJEÚ
- TERRA NOVA
- HIDROGRAFIA

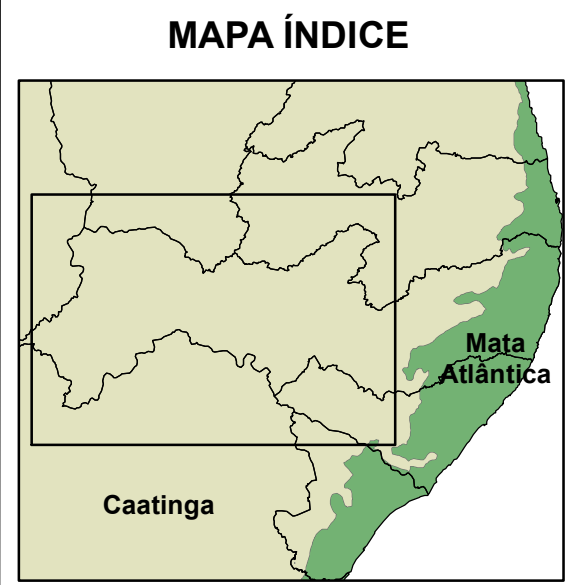
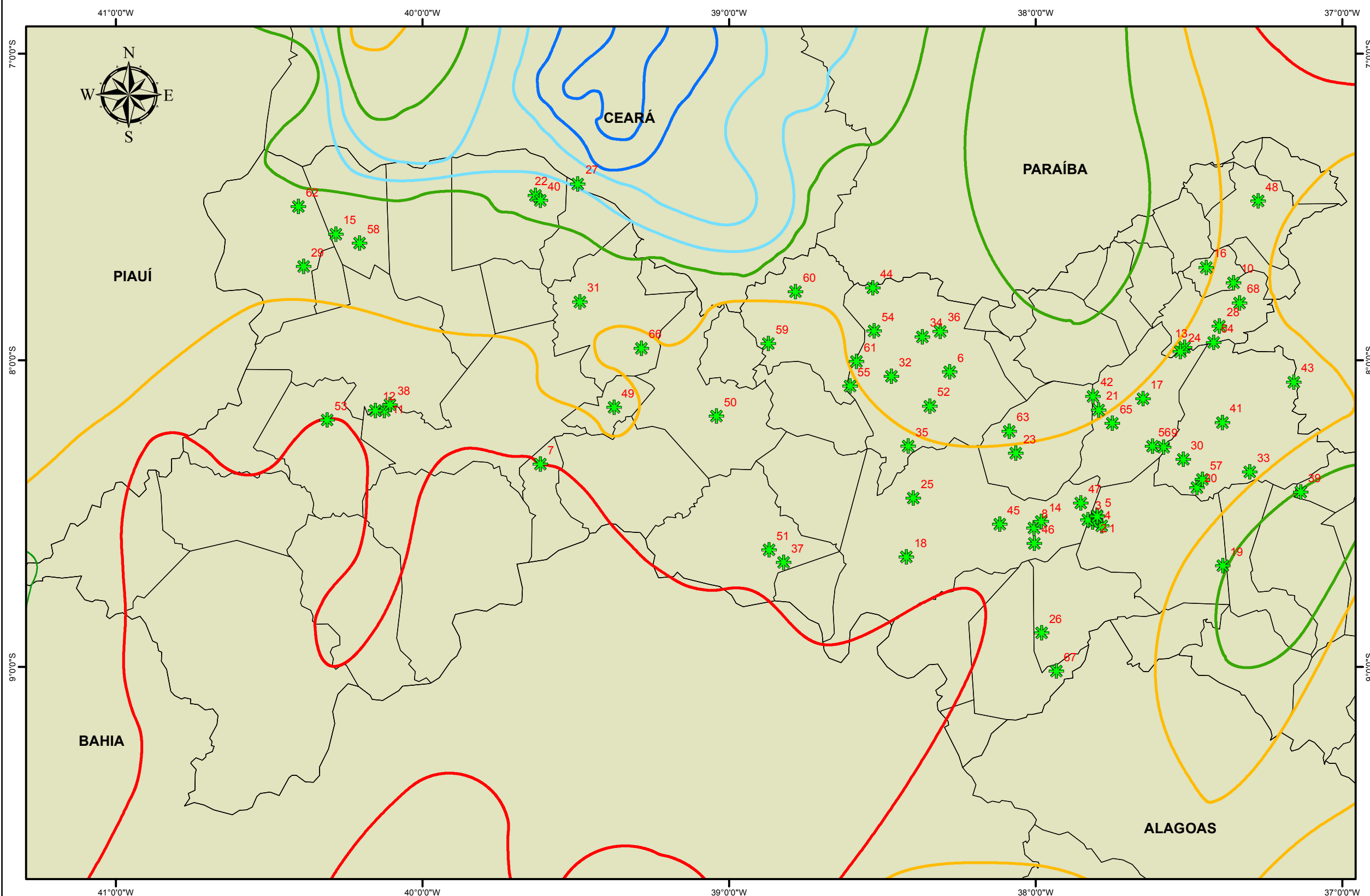
TABELA

Bacia	Planos de Manejo Florestal																													
Moxotó	1	2	3	4	5	9	17	19	20	24	26	30	33	39	41	43	56	57	64	65	67									
Brígida	7	11	12	15	22	29	31	38	40	58	62																			
G14	37	51																												
Pajeú	6	8	10	13	14	16	18	21	23	25	28	32	34	35	36	42	44	45	46	47	48	52	54	55	59	60	61	63	68	
Terra nova	49	50	66																											
G19	27																													
Garças	53																													



Sistema de coordenadas Geográficas
Sistema de Referência Sirgas2000
Estado de Pernambuco

ISOIETAS ANUAIS



Legenda

- ★ PLANOS DE MANEJO FLORESTAL COM AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO 2012-2013

Média Anual de Precipitação (mm)

- 500
- 501 - 600
- 601 - 700
- 701 - 900
- 901 - 1100

TABELA

PMF	Média Anual (mm)	PMF	Média Anual (mm)	PMF	Média Anual (mm)	PMF	Média Anual (mm)	PMF	Média Anual (mm)	PMF	Média Anual (mm)	PMF	Média Anual (mm)
1	573	11	531	21	602	31	641	41	585	51	508	61	599
2	573	12	531	22	807	32	622	42	602	52	600	62	668
3	573	13	586	23	600	33	602	43	592	53	529	63	628
4	573	14	572	24	586	34	643	44	652	54	621	64	600
5	573	15	682	25	549	35	577	45	567	55	599	65	602
6	644	16	611	26	529	36	667	46	550	56	576	66	598
7	504	17	585	27	861	37	508	47	573	57	583	67	529
8	572	18	521	28	592	38	531	48	603	58	682	68	592
9	576	19	678	29	634	39	680	49	563	59	610		
10	595	20	599	30	583	40	807	50	546	60	655		

Fonte: Atlas Pluviométrico do Brasil
 Sistema de coordenadas Geográficas
 Sistema de Referência Sirgas2000
 Estado de Pernambuco