



UNILAB

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA**

**INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICOS, AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS**

GEORGE EMANUEL DE SOUZA ROMEIRO

**LEVANTAMENTO DOS PLANOS DE MANEJO FLORESTAIS DA
MACRORREGIÃO DE BATURITÉ - CE**

REDENÇÃO - CE

2018

GEORGE EMANUEL DE SOUZA ROMEIRO

LEVANTAMENTO DOS PLANOS DE MANEJO FLORESTAIS DA
MACRORREGIÃO DE BATURITÉ - CE

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos.

Orientadora: Profa. Rita Karolinny Chaves de Lima

REDENÇÃO - CE

2018

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Romeiro, George Emanuel de Souza.

R763l

Levantamento dos planos de manejo florestais da macrorregião de Baturité - Ce / George Emanuel de Souza Romeiro. - Redenção, 2018. 37f: il.

Monografia - Curso de Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos - 2017.2, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rita Karolinny Chaves de Lima.

1. Caatinga. 2. Baturité (CE). 3. Sustentabilidade. 4. Florestas - Manejo. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 634.9

GEORGE EMANUEL DE SOUZA ROMEIRO

LEVANTAMENTO DOS PLANOS DE MANEJO FLORESTAIS DA
MACRORREGIÃO DE BATURITÉ - CE

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Pós-Graduação de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos.

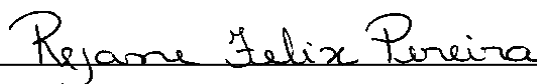
Aprovado em: 22/12/2018

Nota: 10

Banca Examinadora:



Dra. Rita Karolinny Chaves de Lima (Orientadora)
IEDS/UNILAB



Dra. Rejane Felix Pereira
IEDS/UNILAB



Me. Maria Patrícia Sales Castro
DEHA/UFC

AGRADECIMENTOS

À DEUS, fonte de inspiração.

À UNILAB (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira), pela oportunidade de estudar e concluir a especialização.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo financiamento para realização da especialização pela UNILAB.

À SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará), pelo apoio e disponibilidade dos dados obtidos no estudo.

À Prof^a. Dra. Rita Karolinny Chaves de Lima, pela orientação e colaboração.

À Mariane Haack, pelas dicas, incentivo e colaboração na execução do trabalho.

Aos amigos da Diretoria Florestal da SEMACE Adirson, Conceição, Marcelo, Luiz e Luciana, pela amizade e por todos os conhecimentos adquiridos e compartilhados para execução do trabalho.

Aos meus pais Paulo Eduardo de Araújo Romeiro e Lúcia Albertina de Souza Romeiro, meu irmão Rômulo Vinícius, pelo apoio, amor e confiança.

À minha amada filha Cecília Lima Romeiro, pelo amor verdadeiro, felicidade de ser pai, sendo minha fonte de inspiração todos os dias.

Aos amigos Ikaro, Tassia e Clice pela amizade e por todos os conhecimentos compartilhados ao longo da especialização.

RESUMO

A Caatinga contribui com o desenvolvimento local e regional na medida em que é utilizada como fonte de energia e disponibiliza inúmeros produtos florestais. Seu manejo inadequado pode provocar o desaparecimento da biodiversidade local e, ao longo dos anos, gerar outros sérios problemas de degradação ambiental. No entanto, esses problemas podem ser minimizados com o uso de técnicas adequadas de gestão dos recursos florestais. Diante de tal contexto, o presente trabalho teve como objetivo geral realizar o levantamento, na base de dados da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, dos Planos de Manejo Florestais, aprovados na Macrorregião de Baturité, estado do Ceará, com intuito de avaliar a atual situação da gestão do bioma Caatinga nos municípios correspondentes. Outros parâmetros avaliados foram a modalidade do projeto, o tipo de corte realizado e os produtos florestais madeireiros explorados no manejo. Os dados foram coletados de 19 Planos de Manejo Florestais distintos, da Macrorregião de Baturité, no período de 2001 a 2018, e analisados utilizando uma abordagem qualitativa e quantitativa. A Macrorregião de Baturité é a menos representativa em relação as demais macrorregiões do estado do Ceará comparando a quantidade de Planos de Manejo Florestais aprovados. A categoria de plano de manejo que se destaca é a florestal, a principal técnica de intervenção trata-se do corte raso e o principal produto explorado é a lenha. Um trabalho mais efetivo de divulgação junto aos proprietários rurais da viabilidade ambiental, social e econômica dos Planos de Manejo Florestais, alcançaria maior disseminação na região.

Palavras-chave: Caatinga. Baturité. Sustentabilidade. Manejo Florestal.

ABSTRACT

The Caatinga contributes to local and regional development since it is used as an energy source and provides numerous forest products. Their inadequate management can lead to the disappearance of local biodiversity and, over the years, generate other serious problems of environmental degradation. However, these problems can be minimized through the use of appropriate forest resource management techniques. In the context of this context, the main objective of this study was to survey the Forest Management Plans (PMF) in the Macroregion of Baturite, state of Ceara, in the database of the Environmental State Superintendency – SEMACE, in order to evaluate the current situation of management of the Caatinga biome in the corresponding municipalities. Other parameters evaluated were the modality of the project, the type of cutting done and the timber forest products exploited in the management. Data were collected from 19 distinct Forest Management Plans, in Macroregion de Baturite, period of 2001 to 2018, and analyzed using a qualitative and quantitative approach. The Macroregion of Baturité is the least representative in relation to the other macroregions of the state of Ceara comparing the number of approved Forest Management Plans. The category of management plan that stands out is the forest, the main technique of intervention is the shallow cut and the main product exploited is the firewood. A more effective work of disseminating to the landowners the environmental, social and economic viability of the Forest Management Plans would reach greater dissemination in the region.

Keywords: Caatinga. Macroregion of Baturité. Sustainability. Forest management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Ecorregiões brasileiras de Caatinga	14
Figura 2 –	Etapas de um Plano de Manejo Florestal	17
Figura 3 –	Etapa de mapeamento do imóvel rural, definição de área a manejar e inventário florestal (parcelas amostrais)	17
Figura 4 –	Planta georreferenciada de imóvel, delimitando os Talhões a serem explorados, Reserva Legal e APPs existentes de PMF aprovado	18
Figura 5 –	Os 13 municípios do Maciço de Baturité	22
Figura 6 –	Média das precipitações pluviométricas da Região do Maciço do Baturité entre os anos de 2008 a 2018.....	23
Figura 7 –	Disposição geral dos 19 PMFs inseridos na Macrorregião do Baturité	24
Figura 8 –	Placas de identificação de PMF e da Reserva Legal do imóvel.....	25
Figura 9 –	Aceiros externos e internos (divisão entre talhões) existentes nos PMFs.....	25
Figura 10 –	Tipos de corte (raso e seletivo) nos talhões explorados dos PMFs.....	26
Figura 11 –	Modalidades de Planos de Manejo (Florestal; Agroflorestal; Silvipastoril; Agrossilvipastoril).....	27
Figura 12 –	Produtos e subprodutos florestais madeireiros.....	28
Figura 13 –	Distribuição dos PMFs nas macrorregiões do Ceará.....	29
Figura 14 –	Municípios contemplados com projetos de PMF na Macrorregião de Baturité.....	30
Figura 15 –	Modalidades dos Planos de Manejo na Macrorregião de Baturité	31
Figura 16 –	Tipo de técnica de corte realizada no manejo florestal.....	32
Figura 17 –	Produtos e subprodutos contemplados no manejo florestal...	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APPs	Áreas de Preservação Permanentes
Art	Artigo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE	Ceará
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FNDF	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
Ha	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IMA	Incremento Médio Anual
IN	Instrução Normativa
Km ²	Quilômetro Quadrado
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PMAFS	Plano de Manejo Agroflorestal Sustentável
PMF	Plano de Manejo Florestal
PMFS	Plano de Manejo Florestal Sustentável
PMIASPS	Plano de Manejo Integrado Agrossilvipastoril Sustentável
PMSPS	Plano de Manejo Silvipastoril Sustentável
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	A Caatinga	13
2.2	O manejo florestal	15
2.3	Classificação dos Planos de Manejo	18
2.4	Aspectos legais	19
3	METODOLOGIA	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

Os grandes sistemas ecológicos característicos de determinadas regiões podem ser classificados em diferentes biomas. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2004), um bioma é o “conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria”.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2018), o Brasil é o país com maior biodiversidade do planeta e abriga, em seu território de 8,5 milhões de km², seis biomas continentais: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa. Além da grande riqueza da fauna e da flora, esses biomas têm em comum as frequentes ameaças que põem em risco sua preservação e conservação, tais como desmatamentos, queimadas, mudanças climáticas, poluição dos solos e dos recursos hídricos, caça irregular e pesca predatória.

Conforme dispõe a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2007), a Caatinga constitui o único bioma exclusivamente brasileiro e seu domínio morfoclimático semiárido encontra-se na região Nordeste do país. Sua proteção é de importância fundamental não só no âmbito nacional, mas também internacional, uma vez que uma parcela de sua variedade biológica não é encontrada em mais nenhum outro local do mundo. Deve-se, portanto, considerá-la patrimônio biológico de valor incalculável.

No Ceará, em particular, o Serviço Florestal Brasileiro – SFB (2016), através do Inventário Florestal Nacional do Ceará, aponta que a Caatinga corresponde a mais de 85% de toda a cobertura vegetal do estado. A chamada vegetação savana estépica, típica do sertão árido nordestino, predomina em 7,4 milhões de hectares de florestas, dos 8,5 milhões que cobrem o território cearense (PAULINO, 2018).

Assim como no Ceará e em todo o Nordeste brasileiro, a Caatinga contribui com o desenvolvimento local e regional na medida em que é utilizada

como fonte de energia em residências, empreendimentos agrícolas e residenciais; promove a manutenção de rebanhos, por meio do fornecimento de forragem; e disponibiliza produtos florestais madeireiros e não-madeireiros (MMA, 2008).

A despeito de seu elevado potencial de degradação, desde os tempos do Brasil colônia, as ações do homem, baseadas na exploração extrativista irracional, principalmente no que diz respeito às atividades agropecuárias, vêm desencadeando uma série de ameaças a composição florística e faunística da Caatinga. Dados do MMA (2018) revelam que as influências climáticas e antropogênicas geram inúmeras áreas de elevada vulnerabilidade ambiental e indicam que em torno de 80% dos ecossistemas originais do bioma Caatinga já foram modificados.

O manejo inadequado da Caatinga pode provocar o desaparecimento de várias espécies, oferecendo perigo de escassez de recursos a população que depende da biodiversidade local para sobreviver, e gera, ao longo dos anos, um sério problema de degradação ambiental – a desertificação. A ausência de vegetação favorece a erosão do solo, tornando-o menos fértil e diminuindo sua capacidade de armazenar água. O resultado é uma região com um clima progressivamente mais seco, que a longo prazo pode dar origem a um deserto.

A devastação florestal causada pela grande ocupação humana no semiárido poderia, no entanto, ser reduzida com o uso de técnicas de gestão dos recursos florestais. Manejar uma floresta é administrar a obtenção de benefícios sociais, econômicos, e ambientais, respeitando os mecanismos de sustentabilidade do ecossistema. Trata-se, assim, de uma estratégia adequada para amenizar o grau de degradação e a falta de geração de renda em muitos locais de bioma Caatinga.

Considerando o contexto exposto, o presente trabalho teve como objetivo geral realizar o levantamento, na base de dados da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, dos Planos de Manejo Florestais (PMF), aprovados na Macrorregião do Maciço de Baturité, estado do Ceará, de modo que se pudesse avaliar a atual situação da gestão do bioma Caatinga nas localidades pertinentes.

Para tal, foram estabelecidos como objetivos específicos:

- descrever os principais aspectos da legislação ambiental vigente acerca do ciclo de corte permitido;
- apresentar as técnicas de corte mais adotadas para exploração;
- relatar os principais tipos de produtos e subprodutos florestais madeireiros explorados e as modalidades dos planos de manejo.

Vale ressaltar que a Macrorregião de Baturité se destaca por ser um dos maiores maciços úmidos do semiárido brasileiro, caracterizando-se por apresentar áreas remanescentes da Mata Atlântica e da Floresta Tropical Úmida, além do bioma Caatinga (BASTOS; CORDEIRO; SILVA, 2017). Possui uma Área de Proteção Ambiental – APA que abriga um dos mais significantes enclaves da mata úmida do estado do Ceará, representando um ambiente de exceção do bioma Caatinga (SEMACE, 2010). O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (2002) relata a presença de Caatinga de padrões taxonômicos e fisionômicos variados na região. De acordo o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA (2010), Caatinga Arbustiva e Mata Seca (Floresta Tropical Subcaducifólia) são as unidades fitoecológicas encontradas e notificadas em Baturité pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE.

2 REVISÃO DE LITERATURA

- **A Caatinga**

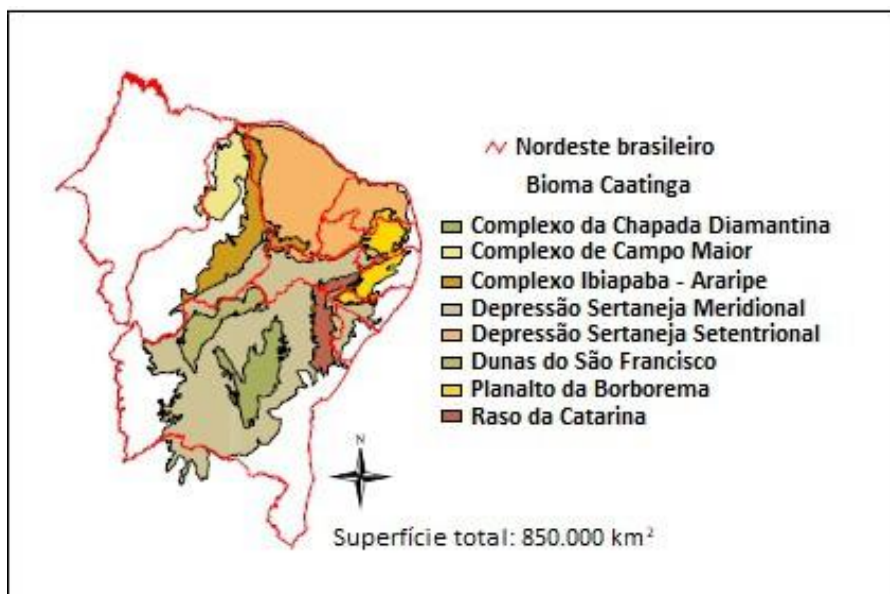
Na década passada a Caatinga era, particularmente, descrita como um biossistema carente em espécies e endemismos. De acordo com Lamprecht (1990), na Caatinga predomina florestas xerófilas caducifólias tropicais, situadas em áreas com períodos secos com duração de 5 a 7,5 meses, onde normalmente grande parte da vegetação perde as folhas, e com precipitações pluviométricas baixas e irregulares.

Estudos realizados nos últimos quinze anos atestam, no entanto, a alta biodiversidade da Caatinga e mostram uma variedade de espécies vegetais e animais compatível ou superior a outras florestas secas no mundo. Trata-se de um bioma predominantemente encontrado no Nordeste brasileiro (se estendendo até o norte do estado de Minas Gerais), que possui vegetação com características consideradas uniformes, formadas por um complexo de fisionomia arbórea à arbustiva, encontrada em áreas onde as temperaturas elevadas e acentuada evapotranspiração são fatores preponderantes (RODAL; SAMPAIO, 2002).

Ocupando uma área de aproximadamente 826.411,23 km², dos quais 81.141 km² situam-se no Ceará, a Caatinga é constituída por espécies vegetais dotadas de evolução e adaptação ao calor e a irregularidade das chuvas, possuindo normalmente porte baixo, folhas miúdas e indivíduos com muitas ramificações, contendo acúleos para conter a evapotranspiração intensa (IBAMA, 2010). Segundo Leal *et al.* (2005) a Caatinga é constituída essencialmente por um mosaico de arbustos espinhosos e de florestas sazonalmente secas.

No Brasil, as várias fitofisionomias do bioma Caatinga, originadas dos diferentes padrões de precipitação e solo, fundamentam a definição de oito ecorregiões com esse ecossistema, ilustradas na Figura 1 (MMA, 2008).

Figura 1 - Ecorregiões brasileiras de Caatinga.



Fonte: adaptada de APN/NCB (2002), pelo autor.

A utilização da vegetação natural do semiárido teve início entre os séculos XVI e XVII, com a extração seletiva das espécies de maior interesse, uso das áreas de Caatinga como pastagem extensiva, desmatamentos e queimadas para a implantação de culturas agrícolas e pastagens cultivadas. Além disso, as florestas secas também fornecem frutos comestíveis, lenha, carvão, madeira para cerca, carpintaria, marcenaria, artesanato e muitos outros produtos (MENDES, 1997).

Em todo o Nordeste brasileiro, o uso inadequado do solo vem resultando em sérios danos negativos ao ambiente, os quais comprometem o potencial de regeneração da vegetação, com a destruição do estoque das sementes, contribuindo, dessa forma, com a perda da biodiversidade. Além disso, acelera a desertificação da região. A esses problemas soma-se a falta de áreas de proteção integral suficientes para amparar de forma eficiente a rica biota da Caatinga.

Mesmo sofrendo os efeitos da antropização e das longas estiagens, a Caatinga possui parte de sua biodiversidade preservada, havendo, ainda, muito a ser estudado. Os impactos, causados pela antropização, na estrutura do bioma Caatinga ainda são pouco conhecidos, sobretudo no que tange a flora e sua dinâmica de regeneração. A escassez de informações reflete de forma negativa na conservação desse ecossistema (SAMPAIO; GAMARRARROJAS, 2002; GIULIETTI *et al.*, 2002).

Garantir o manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga é, portanto, uma necessidade cada vez mais urgente. Deve-se considerar que esse bioma fornece os meios de sobrevivência para boa parte da população do semiárido, sendo indispensável para o desenvolvimento social e econômico do Nordeste. Em se tratando de Caatinga, a legislação ambiental determina que 20% da área da propriedade seja destinada para constituir reserva legal, podendo o restante ser utilizada para obtenção sustentada e legalizada de produtos florestais, ou ser usada para atividades agrícolas e/ou pecuárias. É exigência também criar e resguardar as áreas de preservação permanente (MMA, 2008).

2.2 O Manejo florestal

Em sua concepção técnica, o manejo florestal, do ponto de vista de preservação e conservação ambiental, é tido como a mais importante contribuição prática para o setor florestal, podendo colaborar positivamente nas iniciativas de desenvolvimento sustentável de qualquer país (NUNNO, 2010).

Para fins de aplicação, a Lei nº 11.284/2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, institui o Serviço Florestal Brasileiro – SFB e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF, em seu Art. 3º, estabelece:

VI - manejo florestal sustentável: administração da floresta para a 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, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal (BRASIL, 2006).

No entanto, para atender as demandas da sociedade moderna, protegendo o futuro das próximas gerações, não basta ao manejo florestal um fluxo contínuo de produtos através dos tempos. Para o seu progresso, é necessário adotar códigos de ética sérios, com o comprometimento das instituições, sociedade e principalmente das empresas.

Considerando os princípios do manejo propriamente dito, para um planejamento adequado e sustentável de um recurso florestal, este deverá ser baseado nas peculiaridades de cada local. Deve-se ter conhecimento do ciclo mínimo de corte, tendo em vista sua importância para formação e recuperação do material lenhoso da floresta e sua influência na produção e nos retornos financeiros oriundos da extração da madeira. Nas determinações temporais

devem ser avaliadas as influências das práticas culturais durante o ciclo analisado (SHNEIDER; FINGER, 2000).

É fato que a ausência de preocupação com a sustentabilidade já levou a perdas irreparáveis da biodiversidade em muitos ecossistemas (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2007). Para combater o uso irracional dos recursos florestais disponíveis na natureza os órgãos ambientais pertinentes têm pressionado os governantes para que as penalidades previstas na legislação sejam cada vez mais rigorosas para aqueles que não seguirem as orientações básicas de manejo. Ciente da intensa exploração, a sociedade atual também tem se mostrado mais atuante na defesa por ações fiscalizatórias mais frequentes, que garantam o cumprimento da Lei.

A Política Florestal Brasileira, amparada em dispositivos legais, estabelece que a exploração florestal, podendo esta ser classificada em produção madeireira ou produtos florestais, obrigatoriamente se baseará em matéria-prima legal, explorada através de planos de manejo sustentável ou desmatamentos autorizados, garantindo dessa forma a conservação, sustentada na biodiversidade, da produtividade do solo, do regime hídrico, da produtividade e dos benefícios indiretos podendo ser eles econômicos e sociais (GARAGLIO *et al.*, 2010).

Para o manejo das florestas nativas, que é o objeto de estudo em questão, o planejamento adequado exige um conhecimento de toda a viabilidade econômica do projeto, além da produção presente e futura que cada sítio e espécie deverá propiciar. Nessa conjuntura, os principais métodos para cálculo e produção de uma floresta são: controle por área, controle por volume e controle por área e volume.

No controle por área, o volume de exploração é baseado no estoque da floresta e na organização dos cortes. Divide-se a área em compartimentos, sendo o corte anual igual à área total da floresta dividida pelo ciclo de corte.

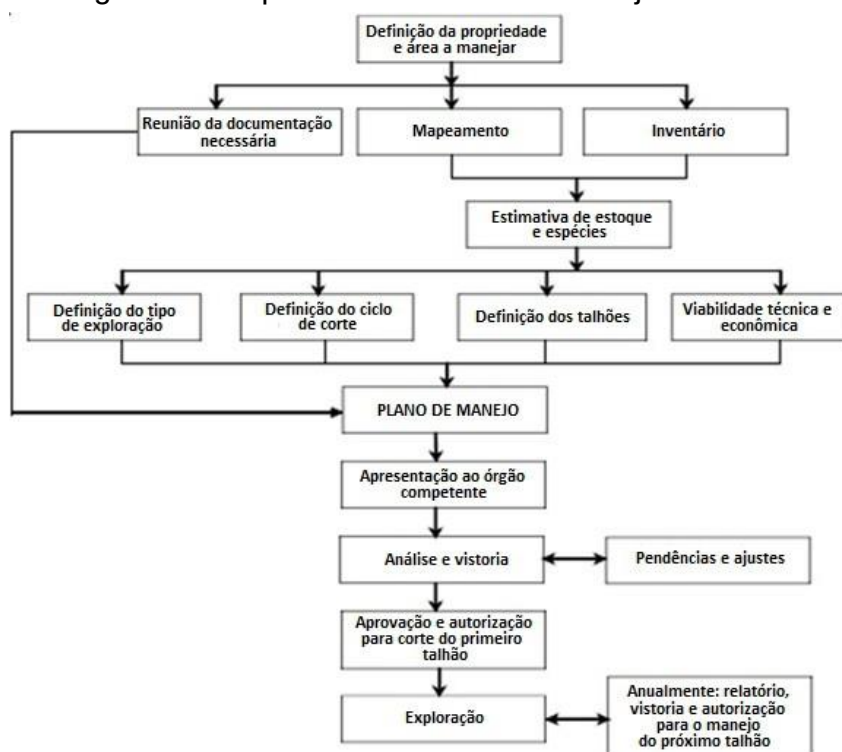
Já no controle por volume, determina-se o volume de exploração baseado no estoque de crescimento e/ou incremento. Nesse método, o corte é efetuado com iguais coletas de volume, anualmente ou periodicamente; ou seja, o cálculo da madeira explorada é feito somente sobre o volume.

No controle por área e volume, o volume a explorar é determinado de forma a equilibrar o volume de corte com a redução da área em sítios mais produtivos.

O diagrama de blocos ilustrado a seguir, na Figura 2, mostra de forma

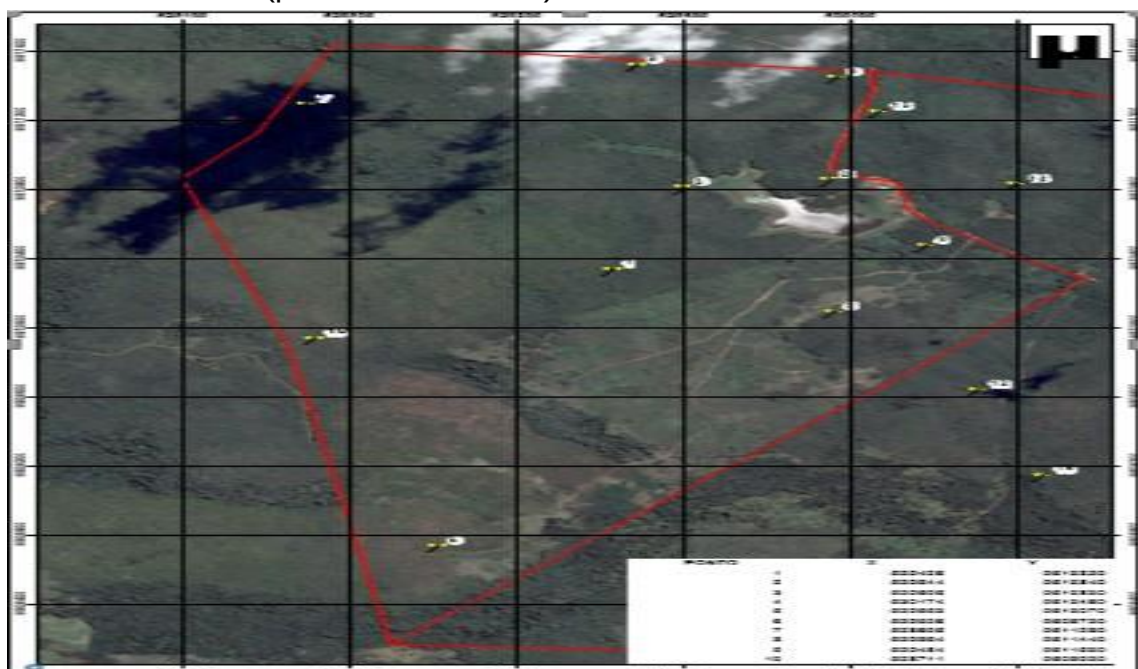
sucinta todas as etapas de como deve ser elaborado um plano de manejo florestal. Apresenta desde a definição da propriedade e área a manejar, por meio do mapeamento do imóvel rural, até a definição dos talhões a serem explorados através de planta georreferenciada a ser apresentada ao órgão ambiental competente, conforme exemplificado pelas Figuras 3 e 4.

Figura 2 - Etapas de um Plano de Manejo Florestal.



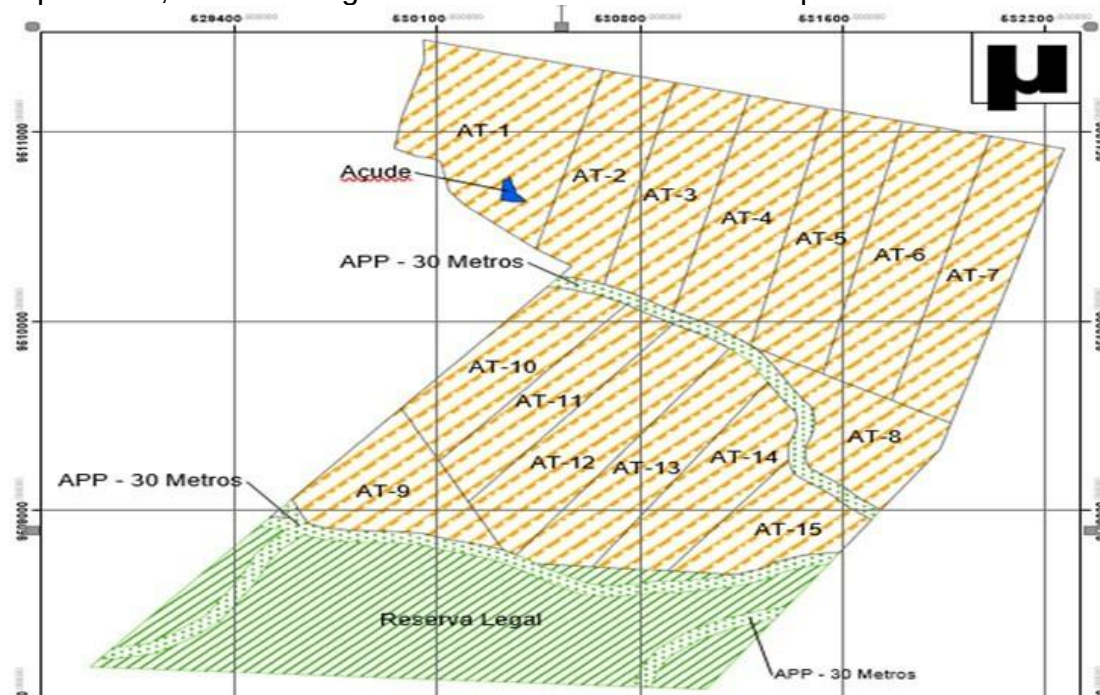
Fonte: MMA (2008).

Figura 3 - Etapa de mapeamento do imóvel rural, definição de área a manejar e inventário florestal (parcelas amostrais).



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 4 - Planta georreferenciada de imóvel, delimitando os Talhões a serem explorados, Reserva Legal e APPs existentes de PMF aprovado.



Fonte: SEMACE (2018).

2.3 Classificação dos Planos de Manejo

Com base no estabelecido no Decreto Estadual nº 24.221, de 12 de setembro de 1996, que regulamenta a Lei nº 12.488 de 13 de setembro de 1995 e dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará, as modalidades de Planos de Manejo e suas definições são descritas a seguir:

- Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) - conjunto de atividades planejadas, visando a exploração da floresta, respeitando os mecanismos legais e do ecossistema, na produção racional dos produtos madeireiros e consequentemente seus subprodutos, através de técnicas de manejo em regime de rendimento sustentável, de acordo com as necessidades locais e regionais;
- Plano de Manejo Agroflorestal Sustentável (PMAFS) - formas de uso ou manejo, nas quais se combinam atividades florestais com cultivos agrícolas, podendo ser de forma simultânea ou em sequência temporal, através de técnicas de manejo sustentável, promovendo benefícios ambientais e socioeconômicos para a comunidade local;

- Plano de Manejo Silvipastoril Sustentável (PMSPS) - consiste na integração de atividades pecuárias e florestais, podendo ser de forma simultânea ou em sequência temporal, visando elevar a produtividade da área, através de técnicas de manejo sustentável, promovendo melhorias das condições socioeconômicas ambientais da comunidade local;
- Plano de Manejo Integrado Agrossilvipastoril Sustentável (PMIASPS) - Sistema de manejo e práticas de uso racional do solo, que consiste na integração entre floresta, lavoura e pecuária, podendo ser de forma simultânea ou em sequência temporal, visando elevar a produtividade da área, através de técnicas de manejo em regime de rendimento sustentável, melhorando as condições ambientais e socioeconômicas da população local.

Vale enfatizar que planos de manejo adequados são de fundamental importância para o Nordeste, onde se verifica uma relação de ampla dependência entre o uso dos recursos florestais e o desenvolvimento regional. Nessa região, as espécies lenhosas são intensamente exploradas, sendo responsáveis pela geração de produtos como a lenha, o carvão vegetal e a estaca. As atividades associadas a geração e utilização de produtos florestais são responsáveis por inúmeros empregos diretos e indiretos.

2.4 Aspectos legais

As necessidades de consolidar o uso sustentável dos recursos naturais florestais e de implementar estratégias de conservação da biodiversidade são reconhecidas pela sociedade e estão previstas na política ambiental brasileira.

No que diz respeito aos aspectos legais, a primeira Instrução Normativa que regulamentava a elaboração e execução dos Planos de Manejo Florestal sustentado na Caatinga foi a IN nº 001/98 do IBAMA, que apresentava os requerimentos básicos para a estruturação de um planejamento organizado. Definia também o ciclo de corte mínimo de 10 anos e o número de talhões igual ao número de anos do ciclo de corte.

Art. 10 - Como parte de informações técnicas será aceito o IMA (Incremento Médio Anual), equações de volume e fatores de peso e de volume, constantes na bibliografia da Região Nordeste, até que seja definido pelo IBAMA um índice específico para essa tipologia florestal.

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 (IBAMA, 1998).

Em 2006, a Lei nº 11.284/2006 alterou a Lei nº 4.771/1965, e dessa forma, atribuiu aos órgãos estaduais do Sistema Nacional de Meio Ambiente a responsabilidade pela aprovação dos procedimentos de manejo florestal:

Art. 83 - O art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, passa a vigorar com a seguinte redação: "Art. 19. A exploração de florestas e formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de prévia aprovação pelo órgão estadual competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, bem como da adoção de técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme (BRASIL, 2006).

Assim, um novo instrumento legal de orientação da atividade florestal passou a vigorar no Ceará. Para efeitos de aplicação, considera-se o órgão competente a Superintendência Estadual do Meio ambiente – SEMACE, o qual procurou disciplinar a autorização para o desenvolvimento das atividades florestais.

Foram criadas pela Instrução Normativa SEMACE nº 01, de 15 de Agosto de 2003, as diferentes categorias de Planos de Manejo Florestal. Em seu Arts. nº 15, 16 e 17, essa Instrução Normativa estabelece:

Art.15 – A SEMACE não aceitará a rotação do plano de Manejo inferior a 10 (dez) anos.

Parágrafo Único - Entende-se por rotação o período requerido para o estabelecimento, crescimento exploração da madeira, numa condição específica de maturidade.

Art. 16 – Será obrigatória a implantação de parcelas permanentes no Plano de Manejo Florestal visando o monitoramento de sua evolução, obedecendo aos seguintes critérios:

I – Uma Parcela Testemunha no último talhão a ser explorado no Plano de Manejo Florestal; e

II – Uma Parcela Permanente de acompanhamento no primeiro talhão a ser explorado no Plano de Manejo Florestal.

Art.17 – O número de talhões do Plano de Manejo deverá ser no mínimo igual à rotação adotada (SEMACE, 2003).

No entanto, após sancionada, a Instrução Normativa nº 1 de 25 de Junho de 2009, do Ministério do Meio Ambiente, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006, na qual dispõe sobre os procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFS da Caatinga, estabelece:

Art. 5º A regulação da produção florestal madeireira, visando garantir a sua sustentabilidade, levará em consideração os seguintes parâmetros:

I - Ciclo de corte inicial de no mínimo 15 anos.

A partir daí, as novas solicitações para autorização de Plano de Manejo Florestal no Estado do Ceará estão baseadas na legislação acima, estabelecendo portanto, um ciclo de corte de no mínimo 15 anos.

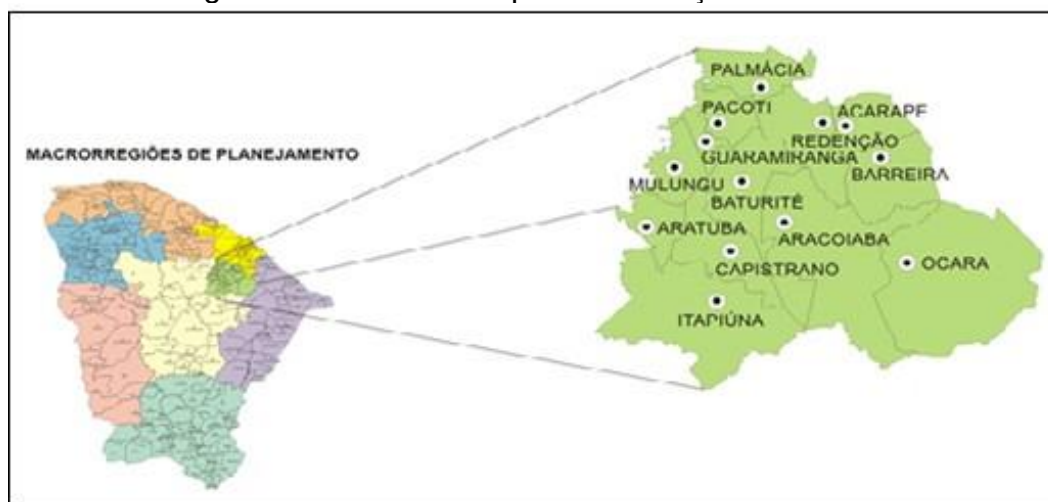
3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do presente trabalho foi inicialmente estruturado nas definições de:

- (i) recorte espacial, que indica e limita o *locus* de observação;
- (ii) recorte temporal, que estabelece o período de tempo no qual a análise se estabelecerá.

Como recorte espacial escolheu-se o Maciço de Baturité. Localizada no estado do Ceará, Nordeste do Brasil, a Macrorregião de Baturité é composta por treze municípios, ocupando uma área de 3.750,1 Km², ou 2,6% do território cearense. A configuração geográfica-territorial revela a existência de três sub-regiões homogêneas: a Sub-região Serrana (Corredor Verde), a Sub-região Vales/Sertão (Corredor Ferroviário) e a Sub-região de Transição (Sertão/Litoral). A Figura 5 mostra os municípios que compõe a região.

Figura 5 - Os 13 municípios do Maciço de Baturité.



Fonte: IPECE (2018).

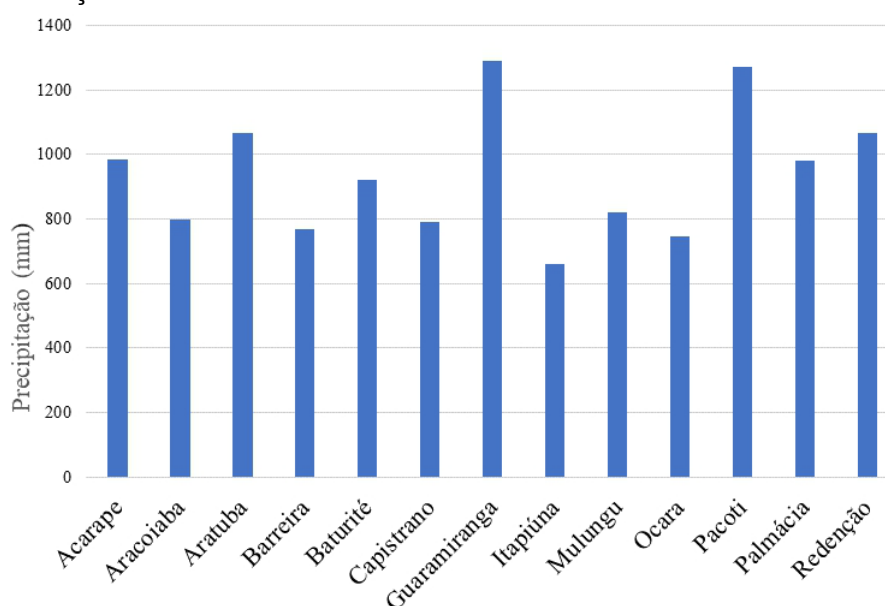
A morfodinâmica diversificada da região proporciona condições ambientais diferenciadas em relação ao domínio da caatinga, onde podemos encontrar tipologias climáticas diferenciadas, tais como as citadas a seguir.

- Clima úmido - boas condições de umidade e precipitações devido à altitude.
- Clima ameno - com três a cinco meses secos.
- Clima sub-úmido - temperaturas mais elevadas que provocam deficiências hídricas com elevadas taxas de evapotranspiração e diminuição dos totais pluviométricos.

- Clima semiárido - índices pluviométricos baixos; irregularidades de pluviometria acentuadas; temperaturas mais elevadas ao longo do ano; elevadas taxas de evapotranspiração; praticamente não se registram excedentes hídricos durante os meses chuvosos.

Em relação aos tipos vegetacionais, encontra-se predominantemente as florestas subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) e subperenifólia tropical pluvio nebular (mata úmida). Essa variedade se deve principalmente as diferenças de precipitações pluviométricas (Figura 6), decorrentes de altitudes mais elevadas. Circundando as serras tem-se a predominância da Caatinga. A macrorregião concentra também umas das últimas unidades da Mata Atlântica do Nordeste. A região, portanto, possui uma flora diversificada, bem como córregos e cachoeiras.

Figura 6 - Média das precipitações pluviométricas da Região do Maciço do Baturité entre os anos de 2008 a 2018



Fonte: FUNCEME.

No que diz respeito ao recorte temporal foi considerado o período de 2001 a 2018, intervalo de tempo em que há disponibilidade de dados e que permite avaliar quase 20 anos de histórico florestal da região objeto de estudo.

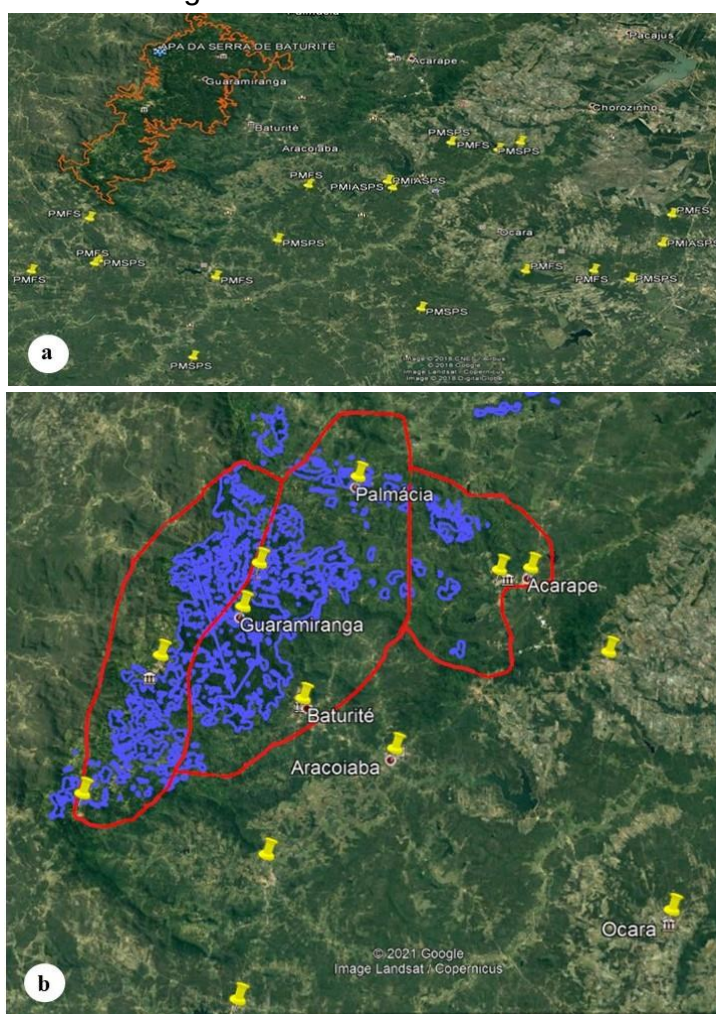
Para fins metodológicos foi utilizada abordagem qualitativa e quantitativa. Os critérios de pesquisa adotados se basearam em um levantamento de dados em Planos de Manejo Florestal, devidamente delimitados e aprovados para Macrorregião de Baturité, fornecidos pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, e de informações disponibilizadas na literatura científica específica, sendo consultadas fontes variadas, impressas e digitais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho envolveu o levantamento, na base de dados da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, dos Planos de Manejo Florestais (PMF), aprovados na Macrorregião do Maciço de Baturité, estado do Ceará, a fim de avaliar a situação da gestão do bioma Caatinga nas localidades pertinentes.

Os dados coletados se referem a 19 áreas distintas, conforme disposto na Figura 7. Todos os projetos de Plano de Manejo Florestais levantados encontram-se com placas de identificação em campo, placa da área destinada a Reserva Legal do imóvel e aceiros externos e internos, como prevê a legislação ambiental vigente, o que é evidenciado através das Figuras 8 e 9.

Figura 7 - Disposição geral dos 19 PMFs inseridos na Macrorregião do Baturité.



Fonte: adaptado de IBGE (2008) e SOS Mata Atlântica(2013).

(a) Localização dos Planos de Manejo Florestais inseridos na macrorregião do Maciço do Baturité. A área delimitada em laranja corresponde a Área de Proteção Ambiental – APA da Serra de Baturité; (b) Localização dos municípios que compõe a macrorregião do Maciço do Baturité. A delimitação vermelha corresponde a faixa do Bioma da Mata Atlântica e a azul corresponde aos resquícios do Bioma da Mata Atlântica.

Figura 8 - Placas de identificação de PMF e da Reserva Legal do Imóvel.



Fonte: acervo do autor.

(a) Placa de identificação de Plano de Manejo Florestal; (b) Placa de identificação da área de Reserva Legal do imóvel referente ao Plano de Manejo Florestal.

Figura 9 - Aceiros externos e internos (divisão entre talhões) existentes nos PMFs.



Fonte: acervo do autor.

(a) Aceiro externo existente no Plano de Manejo Florestal; (b) aceiro interno de divisão entre talhões.

As Figuras 10, 11 e 12 ilustram, respectivamente, os tipos de cortes, produtos gerados e modalidades do manejo, registrados na literatura. A análise dos números obtidos permite avaliar a composição, a estrutura e a diversidade da vegetação da região, juntamente aos produtos gerados, na qual se estabelece um ciclo de manejo florestal de no mínimo 15 anos. Na área estudada foram estabelecidas parcelas permanentes e distribuídas. Os dados das parcelas foram analisados de forma a se obter o número de indivíduos ou espécies por hectare, o volume e os principais produtos madeireiros gerados.

Figura 10 - Tipos de corte (raso e seletivo) nos talhões explorados dos PMFs.



Fonte: Acervo do autor.

(a) e (b) corte raso na exploração do talhão; (c) e (d) corte seletivo na exploração do talhão.

Figura 11 - Modalidades de Planos de Manejo (Florestal; Agroflorestal; Silvipastoril; Agrossilvipastoril).



Fonte: Acervo do autor.

(a) Placa de identificação de Plano de Manejo Agrossilvipastoril; (b), (c) e (d) Plano de Manejo Florestal; (e) Plano de Manejo Silvopastoril; (f) Plano de Manejo Agroflorestal.

Figura 12 - Produtos e subprodutos florestais madeireiros.

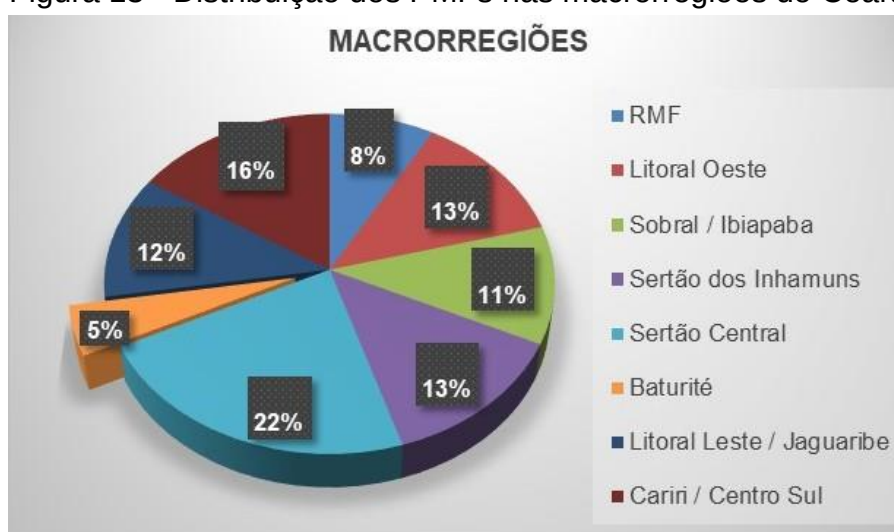


Fonte: Acervo do autor.

(a) e (b) Produto florestal madeireiro (lenha); (c) e (d) Produto florestal madeireiro (estacas); (e) Produto florestal madeireiro (mourão); (f) Subproduto florestal (carvão).

A Figura 13 representa a distribuição geral dos 404 Planos de Manejo Florestais que foram devidamente aprovados pelo órgão ambiental estadual (SEMACE), nas 8 macrorregiões de planejamento do estado do Ceará. Baturité (cor laranja) é a macrorregião menos representativa, correspondendo a 5% do total, com apenas 19 planos de manejo aprovados pelo órgão ambiental estadual. Trata-se da menor macrorregião do estado em termo de área (km²), possuindo 2,49 % da área total.

Figura 13 - Distribuição dos PMFs nas macrorregiões do Ceará.



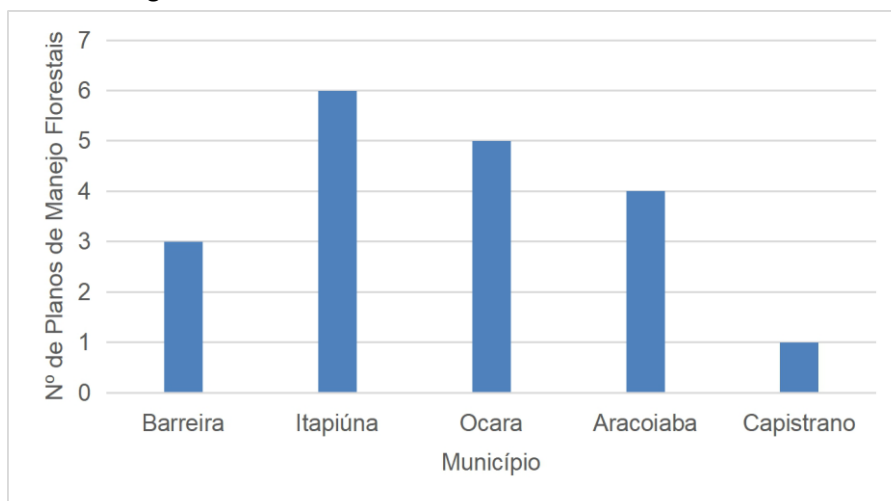
Fonte: SEMACE (2018).

A Macrorregião do Sertão Central, formada por 21 municípios, possui grande relevância entre os demais por apresentar o maior número de planos de manejo aprovados. Tratam-se de 90 projetos, que representam 22% do total, entre ativos (81) e não ativos (10). O município de Canindé é o grande destaque nessa macrorregião, totalizando 22 planos de manejo aprovados, sendo 14 deles em áreas de projetos de assentamento. Na região do sertão de Canindé e municípios vizinhos, localiza-se um dos principais polos consumidores de produtos e subprodutos florestais madeireiros, principalmente lenha e carvão vegetal.

A Figura 14 trata dos municípios nos quais se concentram os projetos de planos de manejo na Macrorregião de Baturité. A principal justificativa para presença de projetos em Barreira, Itapiúna, Ocara, Aracoiaba e Capistrano é que esses municípios estão entre aqueles que possuem as maiores áreas

territoriais em quilômetros quadrados (km²), representando mais de 51% da área total da Macrorregião do Baturité.

Figura 14 - Municípios contemplados com projetos de PMF na Macrorregião de Baturité.



Fonte: SEMACE

Outro fator relevante se deve por seus territórios estarem localizados próximos aos principais polos consumidores de matéria-prima de origem florestal, tornando o manejo florestal mais viável em termos de logística.

Além disso, as espécies florestais nativas encontradas no Bioma Caatinga, no qual esses municípios encontram-se inseridos, apresentam elevada eficiência na produção de biomassa com fins energéticos, alto poder calorífico e rápido desenvolvimento da vegetação.

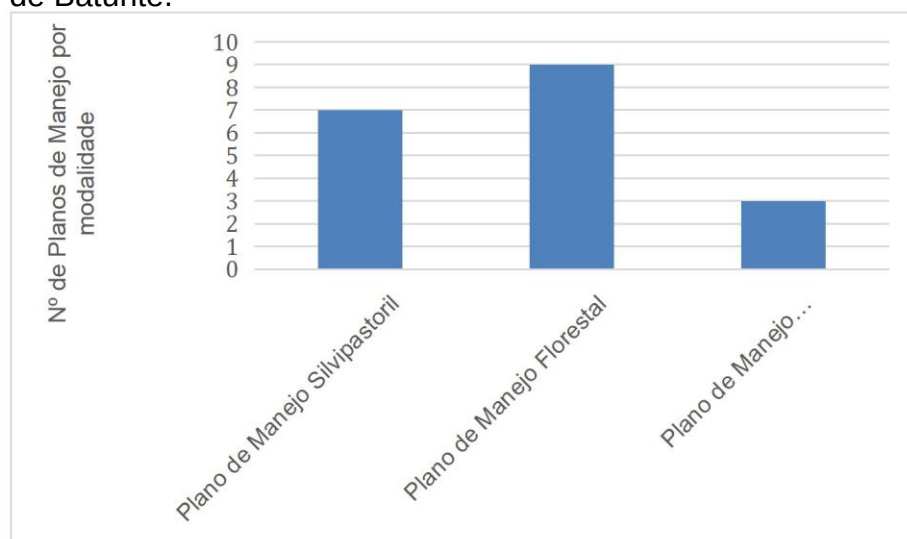
Vale ressaltar ainda, que esses municípios citados possuem, na maior parte de suas extensões territoriais, relevo relativamente plano a levemente ondulado, o que facilita o acesso das áreas exploradas e a retirada de material lenhoso.

De acordo com a Figura 15, das modalidades contempladas pelos projetos de planos de manejo, aprovados pelo órgão ambiental na Macrorregião de Baturité, destaca-se o florestal. Essa categoria é executada na maioria das áreas manejáveis em função do objetivo dos detentores desses projetos ser apenas a exploração da floresta de forma sustentável, na produção dos produtos e subprodutos madeireiros.

Aproximadamente 37% das áreas contempladas por PMFs já possuíam anteriormente a implementação de atividades pecuárias na propriedade, como a criação de gado, ovinos e caprinos e áreas de pastagens. Após a aprovação do projeto, complementou-se a renda com o manejo florestal, por isso destaca-se também a categoria de manejo silvipastoril.

Na Figura 15 é possível observar que a categoria de manejo agrossilvipastoril, contempla apenas 15% dos planos aprovados. Uma justificativa a destacar são os períodos de seca prolongados no sertão cearense, tornando arriscada a implementação de culturas agrícolas na propriedade, por conta da escassez de água.

Figura 15 - Modalidades dos Planos de Manejo na Macrorregião de Baturité.



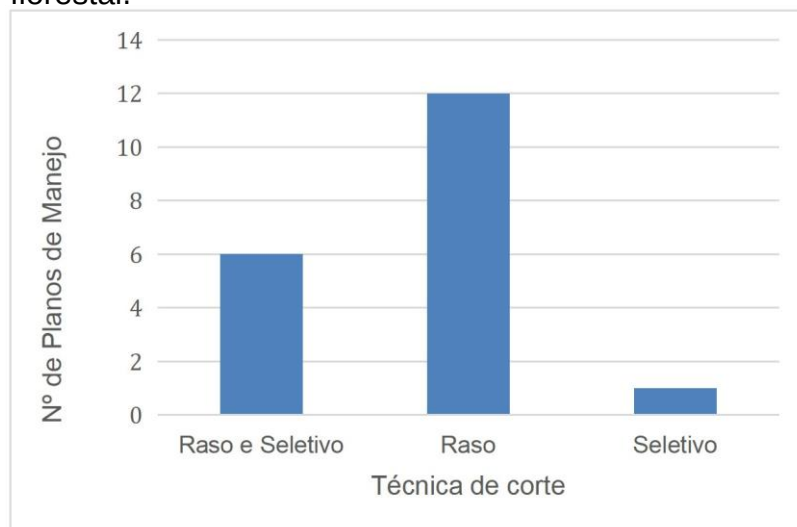
Fonte: SEMACE (2018).

Vale salientar que não houve caso de projeto de manejo na modalidade agroflorestal na macrorregião em estudo.

Conforme apresentado na Figura 16, após levantamento realizado dos planos de manejo localizados na Macrorregião de Baturité, constatou-se que o corte raso é a técnica de intervenção mais executada para exploração. Isso se deve por essas áreas manejáveis não estarem inseridas na Reserva Legal do imóvel. Nessa prática, portanto, a área é explorada na sua totalidade, independente do porte e/ou espécie, com exceção daquelas protegidas por lei ou regulamento específico. Além disso, facilita a retirada dos produtos madeireiros,

maximizando o volume extraído e propiciando a regeneração natural das espécies obtida por meio de brotação.

Figura 16 - Tipo de técnica de corte realizada no manejo florestal.



Fonte: SEMACE (2018).

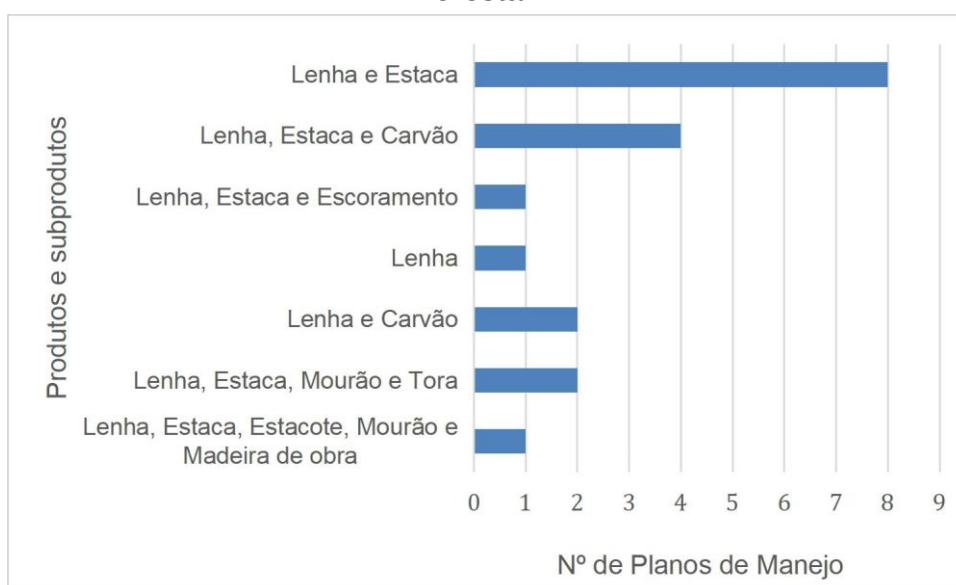
Ainda de acordo com a Figura 16, o corte seletivo, por sua vez, é a técnica de intervenção menos expressiva, em que é realizada geralmente na área de Reserva Legal do imóvel, isso quando a mesma se encontra inserida no projeto de manejo florestal, o qual na prática é pouco realizado.

Admite-se a exploração econômica da Reserva Legal mediante manejo sustentável, previamente aprovado. No entanto, sua exploração é permitida exclusivamente através do corte seletivo. Por se tratar de uma técnica realizada em áreas com restrições de corte, torna-se difícil o controle em campo das técnicas permitidas, sendo, assim, pouco utilizada. Na área de Reserva Legal, deve-se priorizar as espécies arbóreas pioneiras nativas com diâmetros na altura do peito – DAP, acima de 6 cm de diâmetro, e que não ultrapasse 50% do número de indivíduos de cada espécie explorada existentes na área manejada (MMA, 2009).

Todos os PMFs ativos no estado do Ceará, aprovados pelo órgão ambiental estadual, contemplam a exploração de lenha. Desse total, cerca de 21% dos produtores obtêm carvão vegetal a partir da lenha.

A lenha extraída, possui diversos destinos energéticos. Verifica-se desde sua comercialização direta, também utilizada para o consumo doméstico ou conversão em carvão, até o aproveitamento como fonte de energia em empreendimentos industriais, sendo combustível para produção de cerâmicas ou uso em termelétrica. Justifica-se assim, o disposto na Figura 17, a qual demonstra a demanda da exploração da lenha nos 19 projetos de planos de manejo da Macrorregião de Baturité.

Figura 17 - Produtos e subprodutos contemplados no manejo florestal.



Fonte: SEMACE (2018).

A Figura 17 também mostra que, no que se refere ao produto estaca, 84% dos planos de manejo aprovados na Macrorregião de Baturité contemplam sua exploração. Esse destaque se deve por ser o principal produto madeireiro utilizado para cercamento das propriedades rurais no Nordeste. A estaca da espécie florestal *Mimosa Caesalpinifolia* Benth., popularmente conhecida como sabiá, são comercializadas em grande escala e também utilizadas como tutores de sustentação para plantios de frutíferas em perímetros irrigados, devido sua durabilidade e resistência ao tempo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Macrorregião de Baturité possui a menor contribuição em termos de PMFs, elaborados e aprovados pelo órgão ambiental estadual, em relação as outras macrorregiões de planejamento que compõem o estado do Ceará propriamente dito.

A problemática em questão justifica-se principalmente pela pequena extensão territorial da Macrorregião de Baturité, com está representando apenas 2,49% da área total do estado. Soma-se a isso, o fato de parte da região estar inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Baturité, abrigando, portanto, uma unidade de conservação. A exploração florestal legalizada na região é, assim, mais restrita.

Além disso, parte da Macrorregião de Baturité encontra-se inserida em Mata Atlântica, abrigando os últimos remanescentes vegetais e animais desse bioma no Ceará. As espécies florestais nativas presentes no bioma Mata Atlântica possuem poder calorífero para queima inferior, comparado as espécies nativas presentes no bioma Caatinga. Com isso, o manejo florestal em Mata Atlântica não possui viabilidade econômica favorável.

As propriedades rurais contribuem para a não exploração madeireira e/ou afins, pois são relativamente pequenas, e dessa forma não apresentam vegetação nativa suficiente ou possuem porções de áreas consolidadas com plantios antigos e esses fatos não tornam viável o manejo florestal.

A macrorregião objeto de estudo possui, ainda, grande potencial agrícola, atrativos turístico e imobiliário, não contemplando, dessa forma, a exploração madeireira como a principal alternativa econômica. Alguns municípios possuem relevo íngreme e acidentado, tornando trabalhosa a retirada de material lenhoso, em função do difícil acesso.

Para melhorar a gestão, deve ser priorizado um trabalho mais efetivo junto aos proprietários rurais, aos assentamentos rurais e aos consumidores de matéria prima de origem florestal, na divulgação da viabilidade ambiental, social e econômica dos planos de manejo, objetivando a maior disseminação dos mesmos na Macrorregião de Baturité.

REFERÊNCIAS

APN/NCB. Associação Plantas do Nordeste/The Nature Conservancy do Brasil. **Ecorregiões: propostas para o bioma Caatinga**. Recife, 2002.

BASTOS, F. H.; CORDEIRO, A. M. N.; SILVA, E. V. **Aspectos geoambientais e contribuições para estratégias de planejamento ambiental da Serra de Baturité/CE**. Revista da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia - ANPEGE, 2017.

Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6947>>.

Acesso em: 20 de dez., 2018.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da 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; e dá outras providências**.

Brasília, DF, 25 de maio de 2012. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 16 novembro 2018.

_____. Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006. **Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências**. Brasília, DF, 02 de março de 2012. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm>.

Acesso em: 18 novembro 2018.

CEARÁ. Lei nº 12.488, de 13 de setembro de 1995. **Política Florestal do Estado do Ceará**, Fortaleza, Ceará, 13 de setembro de 1995. Disponível em:

<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=277634>>. Acesso em: 19 novembro 2018.

_____. Decreto nº 24.221 de 12 de setembro de 1996. **Regulamenta a Lei nº 12.488 de 13/09/1995, que dispõe sobre a política florestal do Estado do Ceará**, Fortaleza, 12 setembro 1996. Disponível em:

<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=276828>>. Acesso em: 19 novembro 2018.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Preservação e uso da Caatinga**. ABC da agricultura familiar. Brasília, 2007. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/122743/1/00081410.pdf>>.

Acesso em: 20 de nov., 2018.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Mapeamento da cobertura vegetal e do uso/ocupação do solo da APA da Serra de Baturité - CEARÁ.** Fortaleza, 2006.

GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga.** Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368 p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Nº 01, 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 de dez. de 2000.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Nº 03, de 4 de maio de 2001.** Publicada em Diário Oficial, Seção 1 - Ministério do Meio Ambiente, Edição nº: 87 de 07/05/2001.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Planejamento biorregional do Maciço de Baturité.** Fortaleza, 2002.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Monitoramento dos biomas brasileiros: bioma caatinga.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas de biomas e de vegetação do Brasil - 2004.** Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 23 de nov., 2018.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos.** Eschborn. Cooperação Técnica-RFA, 1990. 343 p.

LEAL, I. R. et al. **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil.** Megadiversidade, v. 1, n. 1, 2005.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável: território cidadania Maciço do Baturité.** Instituto Agropolos do Ceará, Fortaleza, 2010.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semiárido.** Fortaleza: SEMACE, 1997. 108 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Contexto, características e estratégias de conservação.** 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/191>. Acesso em: 17 de nov., 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto conservação e uso sustentável da Caatinga.** Unidade de Apoio do PNF no Nordeste. Natal, 2008. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/arte_guia_de_manejo_203.pdf>. Acesso em: 10 de dez., 2018.

NUNO, E. K. **Measuring progress towards sustainable forest management and policy implications: a case study of the high forest zone in Ghana**. 2010. Doctoral thesis (Faculty of Environmental Sciences and Process Engineering). Brandenburg University of Technology (BTU), Cottbus-Germany, 2010. 244 p.

PAULINO, N. **Caatinga cobre 88% do Ceará, mas carece de preservação**. Diário do Nordeste, 2018. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/caatinga-cobre-88-do-ceara-mas-carece-de-preservacao-1.1957532>>. Acesso em: 01 de dez., 2018.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. **A vegetação do bioma caatinga**. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (Org.) Vegetação e flora da Caatinga. Recife: APNE; CNIP, 2002. Cap. , p. 11 – 24.

SAMPAIO, E. V. S. B. **Uso das plantas da caatinga**. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (Org.) Vegetação e flora da Caatinga. Recife: APNE; CNIP, 2002. Recife: APNE/ CNIP, 2002. Cap. , p. 49 – 90.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de florestas inequidêneas heterogêneas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. 195 p.

SEMACE. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité**. 2010. Disponível em: <<https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/apa-da-serra-de-baturite/>> Acesso em: 19 de dez., 2018.

SFB. Serviço Florestal Brasileiro. **Inventário florestal nacional – Ceará: principais resultados**. Ministério do Meio Ambiente - MMA, Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/2195-principais-resultados-ifn-ce/file>>. Acesso em: 28 de nov., 2018.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752 p.