

## **XV SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE**

### **A adoção de Plano de Manejo Florestal Sustentável direcionado para a região da caatinga como ferramenta de gestão na solução de conflitos em cenários de escassez hídrica**

*Ariadne Ferreira Gomes<sup>1</sup>; Paloma Paiva Santiago<sup>2</sup>; Enio Costa<sup>3</sup> & Érika da Justa Teixeira Rocha<sup>4</sup>*

**RESUMO** – Diversas atividades estão relacionadas com a degradação ambiental na região Semiárida, podendo ser citados o sobrecultivo, a salinização das áreas irrigadas, o sobrepastoreio e o desmatamento. Aliada à degradação ambiental, a escassez hídrica tem gerado conflitos pelo uso da água. Buscando garantir a sustentabilidade na gestão da solução de conflitos em cenários de escassez hídrica, o Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS surge como alternativa viável, uma vez que norteia as ações para o gerenciamento, conforme a perspectiva do manejo. O objetivo deste trabalho é apresentar a proposição de um PMFS para uma fazenda localizada em uma região do Semiárido cearense onde existe conflito pelo recurso hídrico. O PMFS deverá ser elaborado conforme a metodologia dos Padrões Abertos para a Prática da Conservação, versão 3.0 (CMP). A partir dos resultados obtidos, após a implementação do PMFS, poderá ser feita uma comparação entre as diversas etapas de elaboração do Plano com os resultados observados durante sua implantação.

**ABSTRACT** – Several activities are related to environmental degradation in the Semi-Arid region, including over-cultivation, salinization of irrigated areas, overgrazing and deforestation. Allied to environmental degradation, water scarcity has generated conflicts over the use of water. Seeking to ensure sustainability in conflict resolution management in water scarcity scenarios, the Sustainable Forest Management Plan - PMFS emerges as a viable alternative, as it guides management actions according to the management perspective. The objective of this work is to present the proposal of a PMFS for a farm located in a region of the Semi-arid region of Ceará where there is a conflict over water resources. The PMFS should be prepared in accordance with the Open Standards for Conservation Practice, version 3.0 (CMP) methodology. From the results obtained, after the implementation of the PMFS, the different stages of the Plan's elaboration can be compared with the results observed during its implementation.

**Palavras-Chave** – Gerenciamento; Manejo; Práticas de Conservação

<sup>1</sup>) Mestranda em Energias Renováveis, IFCE, *campus* Maracanaú, (85) 997477646, ariadne.ferreira.gomes05@aluno.ifce.edu.br

<sup>2</sup>) Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, IFCE, *Campus* Maracanaú, (85) 986459015, palomasantiago@gmail.com

<sup>3</sup>) Prof. Dr. do Departamento de Indústria, IFCE, *Campus* Fortaleza, (85) 996215159, enio@ifce.edu.br

<sup>4</sup>) Prof.<sup>a</sup>. Dra. do Departamento de Química e Meio Ambiente, IFCE, *Campus* Maracanaú, (85) 94290040, erikadajusta@ifce.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

As atividades relacionadas com a degradação ambiental na região Semiárida são inúmeras, mas alguns fatores podem ser enumerados como as principais causas: sobrecultivo, salinização das áreas irrigadas, sobrepastoreio e desmatamento (GUERRA, 2014). Somando-se isso à vulnerabilidade hídrica apresentada por essa região — que é marcada pelo regime de precipitação sazonal (SILVA *et al*, 2012; PEREIRA, 2017) — e às especificidades sociais e ambientais (AQUINO, 2016) daquela localidade, que tem condicionado árduas realidades para inúmeras famílias locais (PEREIRA *et al*, 2018) o resultado são os conflitos pelo uso da água, cada vez mais comuns.

Na busca por implementar um Sistema de Gestão para o Desenvolvimento Sustentável de Comunidades Rurais, que estão inseridas na região Semiárida, o Plano de Manejo Florestal Sustentável – PMFS funciona como uma ferramenta para a melhoria da gestão ambiental e pode auxiliar na resolução de conflitos que se originam em épocas de escassez hídrica.

O Plano de Manejo é o produto de um processo de planejamento, em que as decisões e as orientações futuras devem ser tomadas conforme a perspectiva do manejo (THOMAS; MIDDLETON, 2003). Este documento deve ser elaborado com base em um diálogo colaborativo, buscando soluções sustentáveis. O Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS é o documento técnico de planejamento que serve para subsidiar a operação da atividade de exploração da vegetação nativa, e busca garantir a sustentabilidade econômica e ambiental por ocasião da intervenção na floresta (ANA, 2004), sendo indicado o planejamento do uso dos recursos do bioma da Caatinga.

De acordo com o Centro Nordestino de Informações sobre Plantas - CNIP, da Associação Plantas do Nordeste - APNE, o número de PMFS ativos em 2018 era de 473, quantidade menor do que foi observado em 2015 quando existiam 588 planos. Esses dados representam apenas 48% do total de planos protocolados nos órgãos responsáveis e, ainda de acordo com essa entidade, em termos de área manejada, os Planos de Manejo ativos representam 43% do total, atingindo, em 2018, apenas 283 mil há, contra os quase 400 mil ha manejados em 2015. A Figura 1 apresenta a quantidade de PMFS ativos em 2018.

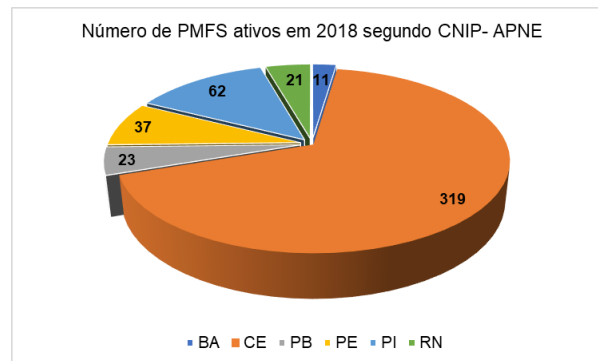


Figura 1 – PMFS ativos em 2018 com base nas informações do CNIP- APNE – adaptado de CNIP-APNE

Observando que a Floresta e a Água são recursos naturais intrinsecamente ligados (ANA, 2004), e que a ausência de um recurso compromete profundamente a existência do outro, principalmente nos biomas susceptíveis a eventos extremos como é o caso da Caatinga, a adoção de práticas de manejo sustentável despontam como soluções para o desenvolvimento dessas regiões, atuando como forte alternativa para o gerenciamento dos sistemas ambientais e, conseqüentemente, para a solução de conflitos sobre os recursos hídricos.

O objetivo deste trabalho é propor um Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS para uma fazenda localizada em uma região do Semiárido cearense onde, no presente, existem conflitos pelo recurso hídrico. Espera-se, com a adoção do Plano, solucionar as disputas existentes, auxiliando o processo de gerenciamento desse recurso hídrico.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Caracterização da área

A área de estudo está localizada no município de Pentecoste - Ce. Esse município está na mesorregião norte cearense, situado na bacia hidrográfica rio Curu, médio Curu. O clima predominante é o Semiárido e no município, está localizado um dos maiores centros de pesquisas ictiológicas da América do Sul, de onde são exportados alevinos de várias espécies e tecnologia de desenvolvimento de criatórios e reprodução para todo o estado e regiões Nordeste e Norte do país (PENTECOSTE, 2020). Além da exportação muitos alevinos são comercializados para os próprios moradores, que investem na aquicultura. A Fazenda Aliança, onde deve ser implantado o PMSF, tem

coordenadas geográfica 3° 52' 49" S e 39° 16' 19" W. A Figura 2 mostra a localização da área de estudo.

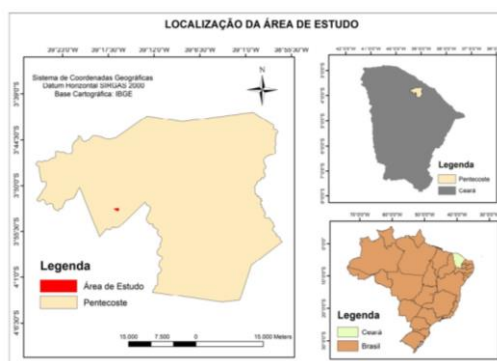


Figura 2 – Localização da área de estudo – MANGUEIRA (2017)

A localidade apresenta um total de 5,055 hectares e é composta por pasto natural, com criação de bovinos. O rebanho é composto por 80 animais que são criados em sistema extensivo, soltos, e que permanecem na área de pasto no período de agosto a dezembro (MANGUEIRA, 2017). O proprietário também cultiva peixes – Tilápia (*Oreochromis sp.*), Traíra (*Hoplias sp.*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum sp.*) – em tanques escavados no solo. A água para o abastecimento dos tanques de criação de peixes é retirada de um pequeno açude localizado no interior da propriedade. A Figura 3 mostra os tanques escavados para a criação dos peixes.



Figura 3 – Localização dos tanques de cultivo dos peixes – autores

Há ainda uma região com vegetação nativa do bioma da Caatinga, não muito densa, com aparente estado de degradação. O conflito no Gerenciamento do Recurso Hídrico é observado principalmente nos períodos de estiagem, quando a água do açude – fonte de abastecimento – sofre

com o processo de competição, sendo compartilhada entre a dessedentação dos rebanhos e a manutenção das condições ambientais dos tanques de peixes.

## 2.2. Metodologia empregada para a proposição do PMSF

A metodologia proposta para a elaboração do PMSF da Fazenda Aliança é aquela desenvolvida pelo consórcio de organizações de conservação Aliança para as Medidas de Conservação - CMP, denominado Padrões Abertos para a Prática da Conservação, na versão atual 3.0. O método foi utilizado para a proposição de um Plano de Manejo de um Parque Urbano (GOMES, 2018) e pode ser adaptado para a realidade da Fazenda Aliança. Esse modelo de planejamento é organizado em um ciclo de gestão de projetos baseado no Manejo Adaptativo e segue as etapas:

- a) 1º passo: conceituação da visão do projeto e do contexto em que se insere;
- b) 2º passo: planejamento das ações e do monitoramento;
- c) 3º passo: implementação das ações e do monitoramento;
- d) 4º passo: análise dos dados, utilização dos resultados e adaptação das ações;
- e) 5º passo: documentação e compartilhamento do aprendizado.

A Figura 4 apresenta o ciclo de gestão de projetos dos Padrões Abertos.



Figura 4 – Ciclo de gestão de projetos dos Padrões Abertos da CMP, versão 3.0 – adaptado de CMP (2013)

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nas observações feitas após visitas técnicas à Fazenda Aliança e de diálogos com os proprietários, foi elaborado o escopo do Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS, seguindo os procedimentos apresentados por Gomes (2018).

#### **3.1. Passo 1: conceituação da visão do projeto e do contexto em que se insere**

O Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS da Fazenda Aliança terá como objetivo principal reduzir os conflitos sobre o uso do recurso hídrico, aplicando técnicas de gerenciamento e ferramentas de controle. Essas técnicas serão apresentadas na etapa de monitoramento.

Com base no que foi observado durante a visita técnica, constatou-se que há um conflito no gerenciamento do recurso hídrico naquela localidade. Essa competição se dá entre os diversos usos exigidos para a água que está represada no açude da propriedade, sendo mais perceptível nos períodos de estiagem.

Além disso, chegou-se à conclusão de que o solo dessa localidade está passando por um processo de degradação. Essa conclusão resulta da análise visual do terreno, dos diálogos com os proprietários da Fazenda e, da análise de estudos previamente realizados por outros pesquisadores, que indicaram, dentre outros fatores, que o pisoteio do rebanho bovino está causando alterações na densidade do solo – caracterizando um início de degradação (MANGUEIRA, 2017).

Assim, considerando que a recuperação da vegetação de Caatinga remanescente às margens do açude poderá ajudar a regular o processo de erosão desse solo, permitindo a redução da carga de sedimentos no açude e contribuindo para a retenção de umidade no solo, justifica-se a proposição do PMFS para essa localidade.

#### **3.2. Passo 2: planejamento das ações e do monitoramento**

Nesta etapa, faz-se necessário a apresentação das ações, dos objetivos e das metas definidas para o Plano de Monitoramento. Assim, o Quadro 1 detalha algumas das atividades que nortearão o PMFS da Fazenda Aliança.



Quadro 1 – Detalhamento das ações propostas para o PMFS da Fazenda Aliança

<b>Ação</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>
Monitoramento quantitativo da demanda da água	Diagnosticar o atual uso da água e propor melhorias	Definir atividades que utilizam um grande volume de água e viabilizar meios de reduzi-los
Monitoramento qualitativo do uso da água	Diagnosticar o atual uso da água e propor melhorias	Identificar pontos de desperdício da água e saná-los
Recirculação da água nos tanques de tilápia	Reduzir a quantidade de água usada na piscicultura	Promover uma redução de pelo menos 30% na quantidade de água utilizada na piscicultura, através da recirculação
Monitoramento da taxa de evapotranspiração da água de cultivo	Reduzir a taxa de evapotranspiração	Reduzir a taxa de evapotranspiração em 20% até 2022
Reuso de efluentes para fins agrícolas	Reduzir o volume de água bruta usado na irrigação	Reutilizar 100% do efluente para irrigação
Recuperação da vegetação com plantio no entorno do açude	Redução na carga de sedimentos no açude	Até 2025 a vegetação às margens do açude deve estar recuperada

Como forma de monitoramento foram definidos 5 indicadores. O Quadro 2 mostra como e com que frequência será realizado o monitoramento. Vale ressaltar sobre a importância da definição de uma equipe para controle e acompanhamento dos indicadores.

Quadro 2 – Indicadores para o PMFS da Fazenda Aliança

<b>Indicador</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Base*</b>	<b>Meta**</b>	<b>Frequência de acompanhamento</b>
Taxa de eficiência hídrica	%	30%	50%	Trimestralmente
Taxa de evapotranspiração	%	75%	50%	Quinzenalmente
Utilização da água de reuso	L	100 L	500 L	Mensalmente
Umidade no solo	%	3%	20%	Mensalmente
Taxa de recuperação da vegetação no entorno do açude	%	15%	90%	Trimestralmente

\* Os valores bases são fictícios

\*\* As metas não levaram em consideração um valor base real, e por isso, na criação do PMSF faz-se necessário a avaliação de todos os dados que serão utilizados para uma definição realista das metas.

### 3.3. Passo 3: implementação das ações e do monitoramento

Com as atividades e indicadores estabelecidos é de fundamental importância que seja elaborado o Plano de Trabalho, o Cronograma de Ações e definido o Orçamento. O Quadro 3 apresenta um modelo de cronograma de ação para o primeiro ano do PMFS da Fazenda Aliança.

Quadro 3 – Modelo de cronograma de ação para o 1º ano do PMFS da Fazenda Aliança

Ações	2021											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Monitoramento quantitativo da demanda da água	X	X	X	X	X	X						
Monitoramento qualitativo do uso da água	X	X	X	X	X	X						
Recirculação da água nos tanques de tilápia			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento da taxa de evapotranspiração da água de cultivo							X	X	X	X	X	X
Reuso de efluentes para fins agrícolas				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recuperação da vegetação com plantio no entorno do açude	X			X			X			X		

O cronograma de ações é parte integrante do plano de trabalho. Este por sua vez deve ser elaborado anualmente ou semestralmente, alinhado com as metas e estratégias previamente definidas no PMFS.

### 3.4. Passo 4: análise dos dados, utilização dos resultados e adaptações das ações

Para a análise dos dados deverá ser definida a metodologia de mensuração de cada indicador e estabelecida uma reunião mensal ou quinzenal para avaliação dos resultados obtidos no período de estudo. Um sistema de indicadores só será eficiente se a equipe responsável pelo seu acompanhamento estiver alinhada com o planejamento estratégico e o PMFS.

Os resultados poderão ser utilizados para produção de cartilhas e artigos, com a finalidade de compartilhar o aprendizado. Além disso, ao ser observado um resultado negativo em alguma ação, o



mesmo será utilizado como diagnóstico para elaboração de uma nova estratégia e redefinição da meta alinhada à atividade.

### **3.5. Passo 5: documentação e compartilhamento do aprendizado**

Por fim, deve ser documentado todo o aprendizado com o primeiro ciclo de aplicação do PMFS, a fim de avaliar possíveis mudanças e melhorias que tornem mais ágil o alcance do objetivo.

O compartilhamento do aprendizado deverá ser estimulado e a Fazenda Aliança estará aberta para receber pesquisadores e voluntários na aplicação e estudo do seu PMFS.

## **4. CONCLUSÃO**

Os conflitos gerados pela exploração dos recursos hídricos, principalmente em regiões de escassez hídrica, devem ser solucionados de forma a tornar a possível os diversos usos requeridos, considerando-se a forma mais sustentável possível. Nesse sentido, um Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS surge como alternativa para a resolução desses conflitos. Esse documento, técnico, deve ser elaborado com base em um diálogo colaborativo, a fim de que o gerenciamento seja realizado de forma sustentável, e deve considerar a perspectiva do manejo. Com o objetivo de gerenciar o conflito pelo uso do recurso hídrico em uma localidade da região Semiárida cearense, o presente estudo observou que a Fazenda Aliança, localizada em Pentecoste-CE, possui os pré-requisitos necessários para a elaboração de um PMSF, que deverá ser elaborado conforme a Metodologia dos Padrões Abertos para a Prática da Conservação (CMP). Com isso, espera-se a obtenção de um produto final, o Plano de Manejo Florestal Sustentável dessa localidade e, a partir de seus resultados, devem ser comparadas as diversas etapas de sua elaboração com os resultados observados durante sua implantação. Além disso, tomando por base o pilar da viabilidade econômica, que é de fundamental importância para a manutenção e sustentabilidade de qualquer projeto e sabendo que a implantação das ações do PMFS acarretarão custos para os proprietários da Fazenda Aliança deixa-se como sugestão para trabalhos futuros o estudo técnico e a análise sobre a viabilidade econômica da implantação das ações propostas para o Plano de Manejo Florestal Sustentável da Fazenda Aliança.

## 5. REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional de Águas. “*Água e Floresta: uso sustentável na Caatinga*”. (2014)
- AQUINO, M. D. (2016) “*Gestão de Recursos Hídricos*”. Fortaleza.144 p.
- GOMES, A.F. (2018) “*Parque Urbano da Lagoa da Viúva: diagnóstico ambiental para proposição do Plano de Manejo*.”78 p.
- GUERRA, A.J. T.; JORGE, M.C.O. (2014). *Degradação dos Solos no Brasil*. Brasil: Bertrand Brasil, 320 p.
- MANGUEIRA, R. S. (2017) “*Compactação ocasionando na degradação ambiental do solo em Pentecoste -CE*”. 21 p.
- THOMAS, L.; MIDDLETON, J. (2003). “*Guidelines for Management Planning of Protected Areas*”. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, 79 p.
- PENTECOSTE. Prefeitura Municipal. “*O município*”.
- PEREIRA, M. L. T; SOARES, M. P. A; SILVA, E. A. MONTENEGRO, A. A. A., SOUZA, W. M. (2017). “*Variabilidade climática no Agreste de Pernambuco e os desastres decorrentes dos extremos climáticos*”. Journal of Environmental Analysis and Progress. (2 - 4), pp. 394-402.
- PEREIRA, T. M.S; SANTIAGO, M.S.; SILVA, J.A.L; MOURA, C. D. (2018). “*Tanques de pedra: tecnologia social voltada a gestão hídrica*”. Revista Brasileira de Meio Ambiente. (1- 4), pp.16-23.
- SILVA, C. M. S. E.; LÚCIO, P. S.; CONSTANTINO, M. H. (2012). “*Distribuição Espacial da Precipitação sobre o Rio Grande do Norte: Estimativas via Satélites e medidas por Pluviômetros*.”. Revista Brasileira de Meteorologia, (3 – 27), pp. 337-346.