

POVO DO SAL

(RE)CONHECENDO A ATIVIDADE SALINEIRA
ARTESANAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes
Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes
ORGANIZADORES



POVO DO SAL

(RE)CONHECENDO A ATIVIDADE SALINEIRA
ARTESANAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Nota: O livro "Povo do Sal" foi organizado em capítulos escritos a partir da visão e da experiência de diferentes autores, fundamentais para a abordagem da ampla variedade de tópicos que envolvem a salinicultura artesanal. Nesse sentido, cada capítulo desta obra é uma manifestação da individualidade e da expertise de seus respectivos autores, sendo deles a responsabilidade por todas as informações e opiniões apresentadas.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Povo do sal [livro eletrônico] : (re) conhecendo a
atividade salineira artesanal do Rio Grande do
Norte / organização Rogério Taygra Vasconcelos
Fernandes, Raimunda Thyciana Vasconcelos
Fernandes. -- Mossoró, RN : Ed. dos Autores, 2023.
PDF

Vários autores.
ISBN 978-65-00-85550-0

1. Comunidades tradicionais 2. Desenvolvimento
econômico 3. Rio Grande do Norte (RN) 4. Sal -
Indústria 5. Sustentabilidade I. Fernandes, Rogério
Taygra Vasconcelos. II. Fernandes, Raimunda Thyciana
Vasconcelos.

23-179962

CDD-338.927

Índices para catálogo sistemático:

1. Desenvolvimento econômico : Economia ambiental
338.927

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos membros do Projeto Ekosal, aos autores convidados, à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, ao Instituto Sabiá, ao Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente, à Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte, à Prefeitura Municipal de Grossos e ao Excelentíssimo Sr. Deputado Souza, sem os quais o projeto Ekosal e esta obra não seriam possíveis.

AUTORES

Almir Mariano de Sousa Junior
Álvaro Borges Braga
Ana Lúcia Brenner Barreto Miranda
Aruza Rayana Moraes Pinto
Brenno Dayano Azevedo da Silveira
Carlos Jorge Bezerra França
Clodomiro Alves Junior,
David Custódio de Sena
Fabiana Silva Medeiros Ferreira
Francisca Geidilany Saraiva de Oliveira Frutuoso
Ivanilson de Souza Maia
Flávio de Oliveira Basílio
Francisco Emílio de Oliveira
Francisco Milton Mendes Neto
Francisco Nélio da Silva Júnior
Giovanna Martins Wanderley
Gustavo Henrique da Silva Albuquerque
Hiza Maryelle Ferreira de Souza
Isabela Gomes Guilherme
Izabele Cristina Dantas de Gusmão
Jean Berg Alves da Silva
João Victor Rodrigues de Souza
Jônnata Fernandes de Oliveira
Jose Mireya Nunes de Andrade
Joyce Viviane de Medeiros Araújo
Jucirema Ferreira da Silva
Laryssa Teles Vieira
Leonardo de França Almeida
Melquisedeque Nunes Lopes
Nildo da Silva Dias
Priscylla Cinthya Alves Gondim
Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes
Romeika Hellen Brito Ferreira da Costa
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes,
Ruan Henrique Barros Figueredo
Ryan De Araújo Furtado
Vanessa Karen Pereira de Lima
Vilson da Silva Freire
Vinicius Navarro Varela Tinoco

PREFÁCIO

Senti-me muito honrado com a oportunidade de organizar e abrir as páginas de um trabalho tão significativo para o reconhecimento da salinicultura artesanal em nosso país, resultado do projeto Ekosal, que assumiu a importante tarefa de promover a regularização ambiental das últimas salinas artesanais do Brasil. Ao longo dessa obra exploramos a complexa e delicada situação das salinas artesanais de Grossos, que desempenham um papel fundamental na tessitura sociocultural e econômica da região potiguar. Como pôde-se analisar, esse tesouro cultural e econômico enfrenta um futuro incerto, marcado por desafios estruturais que ameaçam a sua continuidade.

Através da história, essas salinas têm sido pontos de referência na vida das comunidades locais, transmitindo tradições e modos de vida que resistem ao teste do tempo. No entanto, esse legado precioso agora se encontra em perigo. A incerteza que permeia o destino das salinas de Grossos exige uma ação imediata e coordenada.

Neste contexto, evidencia-se a necessidade de uma abordagem coletiva, que una forças políticas e empresariais, bem como que mobilize cooperativas e sindicatos do setor do sal. Somente através da cooperação e do alinhamento de interesses será possível enfrentar os desafios que ameaçam o futuro dessas salinas.

Em última análise, a preservação das salinas artesanais de Grossos não é apenas uma questão local, mas também uma preocupação que transcende fronteiras, uma vez que reflete a interconexão entre patrimônio cultural e desenvolvimento econômico sustentável. O sucesso desse empreendimento dependerá do comprometimento de todos os envolvidos, bem como do apoio de instituições e da conscientização da sociedade em geral.

Por fim, instamos a reflexão sobre a importância de preservar e proteger os tesouros culturais e econômicos que moldaram o “Povo do Sal” ao longo dos séculos. O desafio que se apresenta é um chamado à ação, e somente através da união de esforços poderemos assegurar que as salinas artesanais de Grossos continuem a existir.

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes

Mossoró - RN, 2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sal produzido nas salinas artesanais de Grossos - RN, Brasil.....	13
Figura 2. Reunião da equipe do projeto Ekosal com o IDEMA e secretários da Prefeitura Municipal de Grossos-RN, Brasil.	17
Figura 3. Reunião organizada pela Prefeitura Municipal de Grossos - RN, Brasil - participação do Dep. Souza Neto e os salineiros artesanais.	17
Figura 4. Equipe do Núcleo de Pesquisa e Extensão "Acesso a Terra Urbanizada", dando apoio aos levantamentos de campo.....	18
Figura 5. Salineiros artesanais reunidos para acompanhar as atividades do projeto. .	19
Figura 6. Equipe do projeto Ekosal nas atividades de georreferenciamento das salinas artesanais	20
Figura 7. Mapa de Localização do Município de Grossos.	52
Figura 8. Mapa do tipo climático da região onde está inserida a RAS..	53
Figura 9. Mapa da distribuição da precipitação pluviométrica em função da estação do ano para a região.	53
Figura 10. Mapa da distribuição da temperatura média em função da estação do ano para.....	54
Figura 11. Mapa dos biomas para região onde será desenvolvido o PRAD.	54
Figura 12. Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró.	56
Figura 13. Mapa Hidrográfico de Grossos.	56
Figura 14. Amplitude média de marés ao longo de 24:00 horas na área de estudo	57
Figura 15. Mapa de Cobertura do solo de Grossos	58
Figura 16. Base de dados elaborada pelo Engº Itan Cunha de Medeiros. Primeiro mapeamento das salinas artesanais do RN.	63
Figura 17. Equipe Ekosal realizando levantamento com GNSS RTK X91+	64
Figura 18. Reconhecimento dos imóveis em campo.....	64
Figura 19. Mapa com imagem de satélite identificando as classes que compõem o circuito da salina.....	65
Figura 20. Vetorização sendo realizada no QGIS	66
Figura 21. Planta baixa georreferenciada de salina artesanal	66
Figura 22. Localização das comunidades salineiras artesanais do município de Grossos.....	67
Figura 23. Vista das lagoas rasas (baldes) que compõem as salinas artesanais	77
Figura 24. Palha de carnaúba durante o processo de secagem.....	78

Figura 25. Proteção dos taludes feita com palhas de carnaúba fixadas com estacas de madeira	78
Figura 26. Diques sem a proteção da palha, erodidos após a estação chuvosa.	79
Figura 27. Proteção dos taludes feito com tábuas e fixadas com estacas de madeira..	79
Figura 28. Proteção dos taludes feito com rocha de origem calcária.	80
Figura 29. Canal de abastecimento (regrador) de uso compartilhado entre as salinas artesanais.	81
Figura 30. Salineiro artesanal realizando a manutenção dos canais da salina.	82
Figura 31. Comporta usada para controlar o abastecimento e drenagem das lagoas..	82
Figura 32. Cata-vento usado para bombear a água nas salinas artesanais.....	83
Figura 33. Bomba acoplada com motor a Diesel usado para bombear a água	84
Figura 34. Bomba acoplada com motor elétrico usado para bombear a água.....	84
Figura 35. Abrigo (rancho) construído com madeira e palha, usados para proteger os salineiros do sol durante seu horário de descanso.	85
Figura 36. Salineiro medindo a densidade da água com o auxílio de um Aerômetro de Baumé.....	86
Figura 37. Representação dos elementos básicos que formam uma salina artificial artesanal.	87
Figura 38. Mistura de sais de sulfato de cálcio (carago) e cloreto de sódio nos concentradores das salinas artesanais.....	88
Figura 39. Vista dos cristalizadores após a precipitação do cloreto de sódio.....	89
Figura 40 Salineiros realizando a soltura do sal do fundo do cristalizador	89
Figura 41. Salineiro realizando a colheita do sal e enchendo o carro de mão usado para transportá-lo até a área de estocagem.....	90
Figura 42. Sal colhido e empilhado às margens da salina, onde permanece até ser vendido e transportado.....	90
Figura 43. Pedras de sal colocadas ao lado da área de estocagem para registrar a quantidade colhida	91
Figura 44. Distribuição etária dos proprietários de salinas artesanais.....	96
Figura 45. Nível de escolaridade dos proprietários de salinas artesanais.....	97
Figura 46. Atividades econômicas desenvolvidas concomitantemente com a salineira	98
Figura 47. Formas de pagamentos pelos salineiros artesanais aos trabalhadores	99
Figura 48. Interior dos tanques sujo de lama e material erodido das paredes.	113

Figura 49. Típico trabalhador de salinas artesanais, minimamente protegido para o trabalho seguro.....	114
Figura 50. Motor de combustão interna acoplado à bomba de água. Equipamento em desuso.	116
Figura 51. Salineiro trabalhando na colheita do sal, exposto a radiação solar.....	117
Figura 52. Salineiro artesanal realizando a manutenção dos canais da salina	118
Figura 53. Gênero dos proprietários de salinas artesanais de Grossos, RN	122
Figura 54. Idade dos proprietários das salinas artesanais dos municípios de Grossos, RN.....	122
Figura 55. Porcentagem de trabalhadores de Grossos, RN, em relação ao período em anos dedicado às salinas artesanais.	123
Figura 56. Nível de escolaridade dos salineiros artesanais da região de Grossos, RN.	123
Figura 57. Percepção de riscos ocupacionais, referentes à produção de sal, pelos salineiros artesanais da região de Grossos, RN.	124
Figura 58. Possíveis problemas de saúde ocasionados pelos riscos existentes na atividade salineira artesanal da Região de Grossos, RN	125
Figura 59. Vestimentas e Equipamentos de Proteção Individual utilizados pelos salineiros artesanais da região de Grossos, RN	126
Figura 60. Sensação de dores ou incômodos relacionados ao trabalho percebidos pelos salineiros artesanais de Grossos, RN.....	126
Figura 61. Partes do corpo onde há sensação de dores e incômodos relacionados à atividade salineira na região de Grossos, RN	127
Figura 62. Fatores relacionados às dores e incômodos percebidos por salineiros artesanais da região de Grossos, RN.....	127
Figura 63. Salineiros que sofreram acidente de trabalho na região de Grossos, RN.	128
Figura 64. Salineiros que sofreram acidente de trajeto até às salinas artesanais, ou no retorno para casa, na região de Grossos, RN	129
Figura 65. Meio de transporte utilizado para locomoção até as salinas artesanais, na região de Grossos, RN	129
Figura 66. Causa ou motivo dos acidentes de trajeto para as salinas artesanais de Grossos, RN	130
Figura 67. Salineiros artesanais que adquiriram doenças ocupacionais na região de Grossos, RN	130
Figura 68. Salineiros artesanais que fazem atualmente algum tipo de tratamento médico na região de Grossos, RN	131
Figura 69. Frequência de realização de consultas oftalmológicas por salineiros artesanais na região de Grossos, RN.....	132

Figura 70. Frequência de realização de consulta dermatológica por salineiros artesanais na região de Grossos, RN	132
Figura 71. Localização das comunidades de Areias Alvas, Barra, Boi Morto, Coqueiros e Córrego, município de Grossos, litoral setentrional do Rio Grande do Norte, Brasil.	145
Figura 72. Representação da Matriz Swot.....	146
Figura 73. Etapas da produção de sal marinho em salinas artesanais.	149
Figura 74. Modelo de destilador solar de único efeito.....	161
Figura 75. Desenho esquemático dos tanques de destilação, mostrando as dimensões e detalhes da captação da água do mar.....	163
Figura 76. Desenho esquemático de um destilador de múltiplos-estágios mostrando a vista de topo e a vista lateral	164
Figura 77. Mecanismo de formação da flor de sal proposto a partir dos resultados de Almada (2020) e Fontes (2020)..	167

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de componentes do projeto Ekosal	19
Tabela 2. Concentração (%) dos principais íons dissolvidos na água do mar.....	24
Tabela 3. Relação de documentos básicos para a licença de regularização de operação para extração de sal marinho.	27
Tabela 4. Relação entre a densidade em °Bé e o teor de sal (%) em salmouras a 15°C.....	86
Tabela 5. Percentual de bens duráveis comparativamente entre os salineiros artesanais e o município de Grossos.....	100
Tabela 6. Percentual de meios de locomoção dos salineiros artesanais e o município de Grossos.	100
Tabela 7. Investimentos realizados em melhorias de infraestrutura das salinas artesanais..	101
Tabela 8. Ações e medidas sugeridas a partir da Matriz SWOT resultante das salinas artesanais	152
Tabela 9. Sais depositados durante a concentração da água do mar (gramas).....	165
Tabela 10. Composição de fertilizantes comerciais e de amostras extraídas da flor de sal e da solução extraídas durante a evaporação da água-mãe	169

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Plataformas SIG utilizadas	51
Quadro 2. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade do Córrego.	68
Quadro 3. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade do Boi Morto..	70
Quadro 4. Imagem de satélite e dimensão da salina na comunidade de Areias Alvas..	71
Quadro 5. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade da Barra.....	71
Quadro 6. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade do Coqueiro/Serra..	72
Quadro 7. Cronograma de atividades paralelas ao sal a serem realizadas durante o ano pelos salineiros.....	98
Quadro 8. Índice de classificação do impacto em função da severidade.	136
Quadro 9. Índice de classificação do impacto em função da ocorrência..	137
Quadro 10. Índice de classificação do impacto em função da detecção.	137
Quadro 11. Índice de classificação do impacto em função da abrangência.....	137
Quadro 12. Principais aspectos e impactos ambientais relacionados à produção artesanal de sal marinho.	138
Quadro 13. Análise sintética dos principais e impactos ambientais relacionados à produção artesanal de sal marinho	139
Quadro 14. Forças e fraquezas resultantes da Matriz SWOT aplicada à produção artesanal de sal marinho..	147
Quadro 15. Oportunidades e ameaças resultantes da Matriz SWOT aplicada à produção artesanal de sal marinho.....	150
Quadro 16. Componentes da água do mar	156
Quadro 17. Bens culturais imateriais registrados no Brasil.	175
Quadro 18. Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030	179

SUMÁRIO

Capítulo 1. Ekosal: regularização ambiental das salinas artesanais do Rio Grande do Norte	12
Capítulo 2. Licenciamento ambiental das salinas artesanais no Rio Grande do Norte	22
Capítulo 3. Memórias da produção artesanal de sal marinho no município de Grossos - RN.....	31
Capítulo 4. Caracterização ambiental da região salineira artesanal do município de Grossos.....	50
Capítulo 5. Distribuição das salinas artesanais do município de Grossos	61
Capítulo 6. Aspectos construtivos e operacionais das salinas artesanais	75
Capítulo 7. Homem e natureza: a face das salinas artesanais no semiárido potiguar, RN/Brasil.....	93
Capítulo 8. Saúde e segurança do trabalho nas salinas artesanais	109
Capítulo 9. Avaliação de aspectos e impactos ambientais da produção artesanal de sal marinho	134
Capítulo 10. Desafios e Potencialidades Para a Sustentabilidade da Salinicultura Artesanal do Rio Grande do Norte	143
Capítulo 11. Caminhos e oportunidades para os pequenos salinicultores	155
Capítulo 12. O patrimônio intelectual do sal artesanal: da proteção marcária à preservação dos conhecimentos tradicionais	171

Capítulo

1

Ekosal: regularização ambiental das salinas artesanais do Rio Grande do Norte

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes; Clodomiro Alves Junior; Brenno Dayano Azevedo da Silveira; Ivanilson de Souza Maia; Jean Berg Alves da Silva; Nildo da Silva Dias; Francisco Milton Mendes Neto

O Projeto Ekosal

Promover a regularização ambiental de atividades tradicionais é sempre uma tarefa desafiadora. Fazer isso com uma atividade secular, e em meio a uma pandemia, era quase impensável. Ainda assim, com dedicação, apoio e organização, o projeto Ekosal conseguiu iniciar o processo de licenciamento para dezenas de salineiros artesanais do Rio Grande do Norte, atuando nas principais comunidades produtoras do País. Nesse capítulo, apresentamos o projeto Ekosal, seus objetivos, metodologia e parceiros.

1.1 Considerações Iniciais

A extração de sal é uma das atividades de mineração mais antigas e importantes da humanidade, sendo desenvolvida desde a pré-história até os dias atuais. No Brasil, a salinicultura é desenvolvida majoritariamente no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, o que se justifica pelas condições climáticas, geográficas e ambientais dessa região. Tais condições favorecem a formação de salinas naturais, que são exploradas desde o período da colonização portuguesa.

Como reflexo dessa vocação natural, a atividade se tornou parte significativa da economia do litoral do Rio Grande do Norte, também conhecido como “Costa do Sal”. Atualmente, possui uma produção anual estimada em mais de 5 milhões de toneladas, o que corresponde a mais de 95% da

produção nacional, implicando na geração de aproximadamente 70 mil empregos, diretos e indiretos.

Destaca-se, ainda, que o sal é considerado uma das matérias-primas fundamentais para a indústria química nacional, responsável pelo consumo de 60% da produção total deste mineral. Para além disso, cerca de 30% do sal é usado na alimentação (direta e indiretamente) e o restante é aplicado em atividades e setores como o tratamento de águas, e na produção agropecuária. Dessa maneira, seus diversos usos tornam o sal marinho indispensável para o desenvolvimento nacional.

Com o decorrer dos séculos, as técnicas de produção de sal evoluíram no intuito de dar maior capacidade de controle do processo, convertendo as salinas naturais em artificiais, mantendo, contudo, as principais características do processo: alagamento de planícies hipersalinas e exposição da água do mar ao processo de evaporação.

Essa perspectiva se constata pela produção artesanal de sal, cuja produtividade ocorre em pequenas unidades (inferior a 20 ha), formadas por um conjunto de tanques escavados em terra. Nesses tanques, a água captada por cata-ventos é gradualmente evaporada até atingir o ponto de supersaturação do cloreto de sódio, quando, então, ocorre a precipitação do sal, seguida da colheita manual e estocagem (Figura 1).



Figura 1. Sal produzido nas salinas artesanais de Grossos - RN, Brasil. Fonte: Rogério Taygra

Nesse contexto, as salinas artesanais são comumente operadas por unidades familiares, e, estima-se que existam, atualmente, entre 160 e 190 delas distribuídas no litoral do Rio Grande do Norte, as quais são responsáveis por gerar diretamente ocupação e renda para mais de 640 pessoas.

Mesmo com sua importância histórica, econômica e social, as salinas artesanais do Rio Grande do Norte, em sua maioria, não possuem licença ambiental para operação, colocando as unidades produtivas e as famílias que delas subsistem, em uma situação de insegurança jurídica. Sob essa ótica, o licenciamento ambiental é um dos mais importantes instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), visto que os empreendimentos não licenciados podem sofrer desde a aplicação de multas até o embargo total da atividade. Além disso, as licenças ambientais têm sido exigidas como condição para a liberação de crédito por parte das instituições financeiras, além de possibilitar o acesso aos clientes e mercados mais exigentes.

Dentre as principais justificativas para a falta de licenciamento das unidades artesanais está a dificuldade de lidar com as exigências burocráticas dos órgãos ambientais, aliada aos custos decorrentes da elaboração de estudos e projetos necessários para a regularização ambiental.

1.2 Objetivos

O projeto Ekosal tem como objetivo geral fomentar a regularização ambiental das salinas artesanais do Rio Grande do Norte por meio do licenciamento das unidades produtivas, dando aos salineiros artesanais a segurança para continuidade de sua atividade. Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Mobilização dos produtores sobre a importância do licenciamento ambiental e o papel do projeto Ekosal;
- Articulação com os órgãos ambientais estadual e municipal visando a ação conjunta para a regularização ambiental das salinas artesanais;
- Realização de diagnóstico sobre as condições de trabalho e de vida dos produtores;
- Caracterização das salinas artesanais e do processo de produção de sal marinho nelas realizadas;

- Avaliação dos aspectos e impactos ambientais gerados pela salinicultura artesanal;
- Traçar o perfil socioeconômico dos salineiros artesanais;
- Analisar as condições de saúde e segurança do trabalho dos homens e mulheres que desenvolvem a atividade;
- Identificar os principais gargalos e desafios enfrentados pelos produtores;
- Apontar caminhos e alternativas para o desenvolvimento sustentável da produção artesanal de sal marinho no Rio Grande do Norte.

1.3 Metodologia do Projeto Ekosal

Visando o cumprimento do objetivo proposto, a equipe técnica do projeto “Ekosal” realizou os procedimentos necessários organizados em 3 etapas principais: Diagnóstico; Mapeamento; e Regularização Ambiental, conforme descrito a seguir.

Etapa 1 - Diagnóstico: coleta de dados referentes às áreas e pessoas envolvidas na produção artesanal de sal. Esse foi distribuído em 5 eixos temáticos.

- Social: Caracterização das pessoas envolvidas na atividade (idade, escolaridade, renda, sexo etc.) e do meio em que vivem (acesso a serviços básicos, infraestrutura, presença do estado etc.);
- Econômico-financeiro: análise do modelo de negócio adotado pelos empreendedores, incluindo a avaliação de custos e investimentos, fonte do capital, lucratividade, rentabilidade e liquidez;
- Institucional: caracterização da situação da atividade quanto aos aspectos legais e burocráticos, com ênfase no cumprimento dos regulamentos aplicáveis;
- Tecnológico: identificação das tecnologias empregadas pelo setor em seus diferentes segmentos;
- Ambiental: avaliar a situação dos produtores quanto à adequação ambiental, com ênfase no licenciamento;

Etapa 2 - Mapeamento: foram usadas imagens de satélite e Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT's) para realizar o levantamento aerofotogramétrico das salinas artesanais, seguindo os seguintes critérios:

- As imagens foram geradas com resolução espacial igual ou melhor que 0,50 m/pixel;
- Estabelecimento de pontos de controle no solo com auxílio de GPS geodésico.

Etapa 3 – Regularização ambiental: Com base nos dados cadastrais levantados durante o diagnóstico, associados aos dados cartográficos gerados no mapeamento, foram elaborados os estudos e projetos necessários para o licenciamento das salinas artesanais.

1.4 Caminhos e Parcerias

Promover a regularização ambiental de uma atividade secular, dentro de um prazo reduzido, em meio a uma pandemia de proporções jamais vistas não é, nem de longe, uma tarefa trivial. Isso só foi possível graças as parcerias que se somaram ao Ekosal ao longo dessa jornada.

O projeto que nasceu da iniciativa dos professores da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Rogério Taygra e Clodomiro Alves, encontrou apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) que por meio da emenda parlamentar do Deputado Souza Neto, disponibilizou recursos para sua execução.

No caminho, outros importantes parceiros se juntaram ao projeto, com destaque para o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), nas pessoas de seu Diretor Geral Leonlene Aguiar, do Diretor Técnico Werner Farkatt, do Coordenador de Meio Ambiente Itan Cunha, do Assessor Técnico Jozivan do Nascimento, do Coordenador de Atendimento Geyson Galvão, das fiscais Lissandra Cavalcante e Maria Silveira Câmara e dos analistas ambientais Rodrigo Soares, Nayara Pegado, Gustavo Henrique, Flávio Basílio e Fabiana Ferreira, que compreenderam a importância do projeto e se dispuseram a contribuir para o sucesso da empreitada (Figura 2).

No âmbito local, destaca-se o papel fundamental da Prefeitura Municipal de Grossos, município que concentra a totalidade das salinas artesanais do

país, e que por meio de sua Prefeita Cinthia Sonale, do Presidente da Câmara Fabyellyson Gomes, dos Secretários Carlos Maurício Ferreira da Silva Júnior (Desenvolvimento e Meio Ambiente) e Ítala Alves de Oliveira (Agricultura e Pesca), e do técnico Sorieudes Mesquita Santos Xavier, deram importante suporte nas atividades de campo e mobilização das comunidades, bem como na emissão gratuita das Declarações de Uso e Ocupação do Solo, essenciais para o processo de regularização ambiental (Figura 3).



Figura 2. Reunião da equipe do projeto Ekosal com o IDEMA e secretários da Prefeitura Municipal de Grossos-RN, Brasil. Fonte: ASCOM/IDEMA



Figura 3. Reunião organizada pela Prefeitura Municipal de Grossos - RN, Brasil - participação do Dep. Souza Neto e os salineiros artesanais. Fonte: FOCOELHO

Fundamental, também, foi a participação do Núcleo de Pesquisa e Extensão “Acesso à Terra Urbanizada”, da UFERSA, coordenado pelo Prof. Almir Mariano, que forneceu equipamentos, veículos e pessoal para o desenvolvimento das atividades de mapeamento e levantamento topográfico. Nesse contexto, destaca-se a participação dos pesquisadores do núcleo Francisco Nélío, Vinícius Navarro, Ryan Furtado, Pedro David e Lucas Gonçalves pela assistência prestada na capacitação da equipe e nos levantamentos de campo.



Figura 4. Equipe do Núcleo de Pesquisa e Extensão "Acesso a Terra Urbanizada", dando apoio aos levantamentos de campo. Fonte: Francisco Nélío.

Mesmo com todo o apoio institucional e parcerias firmadas, o projeto Ekosal só poderia ser bem-sucedido se contasse com a participação do seu público-alvo, os salineiros artesanais. Aqui destacamos o papel de lideranças espontâneas que surgiram ao longo do desenvolvimento das atividades, os Senhores João Batista do Nascimento (salineiro da comunidade do Boi Morto), Antônio Ferreira de Melo “Antônio da Artêmia” (salineiro da comunidade do Coqueiros), Julimar Lopes de Araújo e Francisco Alves Firmino Neto “Kikin”

(salineiros da comunidade do Córrego) que ajudaram no processo de conscientização e mobilização das comunidades produtoras.



Figura 5. Salineiros artesanais reunidos para acompanhar as atividades do projeto. Fonte: Aruza Pinto.

Por último, e não menos importante, podemos dizer que o projeto só pôde ser concretizado devido ao empenho da equipe de professores e bolsistas do Projeto Ekosal da UFERSA (Tabela 1 e Figura 6), que diante de todos os desafios e dificuldades enfrentadas, mantiveram-se firmes no objetivo de promover, de alguma forma, melhorias na qualidade de vida dos produtores artesanais de sal marinho de nosso país.

Tabela 1. Lista de componentes do projeto Ekosal.

Nome	Função
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes	Coordenador
Brenno Dayano Azevedo da Silveira	Vice-coordenador
Clodomiro Alves Junior	Pesquisador
Ivanilson de Souza Maia	Pesquisador

Jean Berg Alves da Silva	Pesquisador
Nildo da Silva Dias	Pesquisador
Francisco Milton Mendes Neto	Pesquisador
Leonardo de França Almeida	Bolsista
Hiza Maryelle Ferreira de Souza	Bolsista
Izabele Cristina Dantas de Gusmão	Bolsista
Romeika Hellen Brito Ferreira da Costa	Bolsista
João Victor Rodrigues de Souza	Bolsista
Álvaro Borges Braga	Bolsista
Jose Mireya Nunes de Andrade	Bolsista
Laryssa Teles Vieira	Bolsista
Vilson da Silva Freire	Bolsista
Isabela Gomes Guilherme	Bolsista
Melquisedeque Nunes Lopes	Bolsista
Vanessa Karen Pereira de Lima	Bolsista
Joyce Viviane de Medeiros Araújo	Bolsista
Carlos Jorge Bezerra França	Bolsista



Figura 6. Equipe do projeto Ekosal nas atividades de georreferenciamento das salinas artesanais. Fonte: Rogério Taygra

1.5 Considerações Finais

À medida que encerramos este capítulo introdutório, torna-se evidente a magnitude da importância do projeto de regularização ambiental das salinas artesanais do Rio Grande do Norte. Os impactos positivos se estendem a diversas esferas da sociedade e da região da Costa do Sal, resultando em benefícios significativos para todos os envolvidos.

Primeiramente, os salineiros artesanais, que desempenham um papel crucial na preservação das tradições e na economia local, são os principais beneficiários desse projeto. A regularização ambiental oferece um caminho seguro para a continuidade de suas atividades, garantindo um futuro mais estável e sustentável.

A população salineira, por sua vez, encontra nesse projeto uma fonte de segurança e prosperidade. O desenvolvimento das salinas artesanais tem um impacto direto nas comunidades locais, gerando empregos e estimulando o crescimento econômico.

Os municípios que compõem a Costa do Sal também colhem frutos significativos com a regularização. A atividade salineira desempenha um papel vital em suas economias e contribui para o desenvolvimento regional.

Além disso, o projeto beneficia pesquisadores, professores e estudantes, que podem aprofundar seus estudos nas áreas relacionadas às salinas artesanais, impulsionando a pesquisa e o conhecimento nesse campo. A comunidade salineira em geral é enriquecida com a promoção da educação, inovação e desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, a importância do projeto transcende os limites geográficos e setoriais, demonstrando que a regularização ambiental das salinas artesanais é um exemplo de como a colaboração entre os diversos setores da sociedade pode gerar benefícios abrangentes e duradouros. À medida que avançamos nesta jornada, é fundamental lembrar que o compromisso com a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável é o pilar central para garantir que a herança das salinas artesanais do Rio Grande do Norte continue a florescer para as futuras gerações.

Capítulo

2

Licenciamento ambiental das salinas artesanais no Rio Grande do Norte

Gustavo Henrique da Silva Albuquerque; Flávio de Oliveira Basílio; Fabiana Silva Medeiros Ferreira

A legalidade do Sal

O Licenciamento Ambiental é fundamental para a indústria salineira, sobretudo, para as salinas artesanais, visto que a preservação do meio ambiente possibilita o desenvolvimento socioeconômico sustentável. Ademais, ele permite regular a exploração de recursos naturais, bem como analisar a ampliação e modificação das atividades e/ou empreendimentos que venham dispor de recursos naturais, ou detectar os agentes poluidores que causam impactos e degradação ambiental, realizando os controles ambientais necessários para cada atividade. Possibilita, ainda, cumprir uma das exigências dos agentes financiadores para se fazer financiamentos e/ou retirada de créditos/empréstimos bancários.

2.1 Considerações Iniciais

O licenciamento ambiental (LA) é um procedimento administrativo obrigatório para empreendedores e/ou empreendimentos que possuem atividades passíveis de causar danos ambientais (ou seja, atividades efetivamente ou potencialmente poluidoras) de qualquer grau de magnitude (baixo, médio e alto) e onde é autorizada a localização, instalação, ampliação e operação destes empreendimentos e/ou atividades. O LA foi instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) na Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981) e pode ser requerido por órgãos federais, estaduais ou municipais, dependendo do tipo de atividade e potencial poluidor (Portal da Indústria, 2022).

Nesse contexto, é preciso considerar a importância do desse para a sociedade, visto que a preservação do meio ambiente é crucial para o processo de desenvolvimento socioeconômico sustentável, por viabilizar a qualidade de vida e bem-estar da população, além de evitar o fechamento dos estabelecimentos. Ademais, o licenciamento ambiental permite regular a exploração de recursos naturais, bem como analisar a ampliação e modificação das atividades e/ou empreendimentos que venham dispor de recursos naturais, ou detectar os agentes poluidores que causam impactos e degradação ambiental, realizando os controles ambientais necessários para cada atividade. Possibilita, ainda, cumprir uma das exigências dos agentes financiadores para se fazer financiamentos e/ou retirada de créditos/empréstimos bancários (Portal da Indústria, 2022).

Sob essa ótica, nas últimas décadas, a forma artesanal de produzir sal marinho, na região da Costa Branca no estado do Rio Grande do Norte, correu o risco de extinção, na medida em que as salinas artesanais sofreram com a competitividade das grandes salinas mecanizadas, também encontradas na região. Além das dificuldades econômicas, a atividade tem sofrido, ainda, com a insegurança jurídica por falta de licenciamento ambiental das unidades produtivas que poderiam, inclusive, provocar seu fechamento.

Diante desse cenário, a Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) e a Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte (FAPERN) (Convênio – 10910007.003202/2020-96), por meio da emenda parlamentar Deputado Estadual Souza, fizeram a execução o Projeto Ekosal, que tinha como objetivo de fomentar a regularização ambiental (ou Licenciamento Ambiental) das salinas artesanais do Rio Grande do Norte, mais precisamente daquelas localizadas no município de Grossos.

No Projeto Ekosal foi realizado o diagnóstico técnico-participativo da atividade, visando identificar suas fragilidades e potencialidades, sobretudo das condições de trabalho e vida dos salineiros artesanais, de forma a subsidiar a formulação de políticas públicas e ações voltadas para a melhoria e preservação da atividade, além do mapeamento das áreas produtoras de sal.

Esse Projeto contou com as parcerias de diversas instituições e órgãos públicos, como por exemplo: a Prefeitura Municipal de Grossos, o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Estado Rio Grande do Norte

(IDEMA), além da UFERSA e FAPERN. No entanto, neste capítulo iremos enfatizar a atuação do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Estado Rio Grande do Norte (IDEMA) quanto à regularização ambiental da extração de sal marinho das salinas artesanais no estado do Rio Grande do Norte.

2.2 Instrumentação Legal e Classificação dos Empreendimentos

Os instrumentos legais que embasam os processos de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental no estado do Rio Grande do Norte, em destaque a Resolução CONEMA nº 4, de 12 de dezembro de 2006 (Rio Grande do Norte, 2006) que estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor/degradador, dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental (Tabela 2).

Tabela 2. Concentração (%) dos principais íons dissolvidos na água do mar.

Instrumentação legal	Descrição	Referências
Decreto Estadual nº 13.283, de 22 de março de 1997.	Regulamenta os incisos III do art. 4º da Lei nº 6.908, de 1º de julho de 1996, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.	(Rio Grande do Norte, 1997a).
Decreto Estadual nº 13.284, de 22 de março de 1997.	Regulamenta o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH), e dá outras providências.	(Rio Grande do Norte, 1997b).
Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004.	Regulamenta os arts. 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais nº 140, de 26 de janeiro de 1996, e nº 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais.	(Rio Grande do Norte, 2004).
Lei Complementar Estadual nº 291, de 25 de abril de 2005.	Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, e modifica a Lei Estadual nº 7.059, de 18 de	(Rio Grande do Norte, 2005).

	setembro de 1997.	
Lei Complementar Estadual nº 336, de 12 de dezembro de 2006.	Altera a Lei Complementar Estadual nº 272.	(Rio Grande do Norte, 2006a).
Resolução CONEMA nº 4, de 12 de dezembro de 2006.	Estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor/degradador, dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental.	(Rio Grande do Norte, 2006b).
Resolução Conjunta CONEMA/CONERH nº 1, de 21 de fevereiro de 2008.	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos e da licença ambiental.	(Rio Grande do Norte, 2008b).

Conforme as Resoluções CONEMA nº 01/2009 (Rio Grande do Norte, 2009a), nº 02/2011 (Rio Grande do Norte, 2011b) e nº 02/2014 (Rio Grande do Norte, 2014b) aprovam nova versão do anexo único da Resolução CONEMA nº 04/2006 (Rio Grande do Norte, 2006b), que estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte (micro, pequeno, médio, grande e excepcional) e potencial poluidor/degradador (pequeno, médio e grande - levando em consideração a poluição do ar, água e solo e/ou subsolo), dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental e determinação do prazo de validade das licenças.

Dentre os diversos tipos de procedimentos administrativos atualmente acessíveis via sistema estão: Licença Simplificada (LS), Licença Simplificada Prévia (LPS), Licença Simplificada de Instalação e Operação (LSIO), Renovação de Licença Simplificada (RLS), Licença de Regularização de Operação (LRO), Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI), Licença de Operação (LO), Licença de Instalação e Operação (LIO), Renovação de Licença de Operação (RLO), Declaração de Inexigibilidade (INEX), Declaração de Dispensa de Licença (DL), Autorização Especial (AE), Autorização de

Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACMB), Autorização para Uso do Fogo Controlado (AFOG), Autorização de Supressão Vegetal, Mudança de Titularidade, Certidão Negativa de Débitos Ambientais e Declaração de Tramitação Processual. No portal on line do IDEMA são apresentados os documentos, formulários e orientações gerais para o licenciamento ambiental dos empreendimentos/atividades no Estado do Rio Grande do Norte.

2.3 Procedimentos e Análise dos Autos e Documentos

O licenciamento ambiental no estado do Rio Grande do Norte é responsabilidade do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA) e de algumas prefeituras. Contudo, no estado do Rio Grande do Norte, os processos de licenciamento ambiental e outorga de uso de recursos hídricos não acontecem de forma integrada, sendo necessária a apresentação de dois processos independentes, e que serão analisados por equipes distintas.

Para informações de como dar entrada em um processo de licenciamento ou autorização para intervenção ambiental no IDEMA, o empreendedor pode obter informações e formulários principalmente no site (www.idema.rn.gov.br), link “Licenciamento”, em “Documentação exigida”. Também existindo outros canais presenciais (Central de Atendimento em Natal e Posto Avançado de Mossoró).

Atualmente a entrada em um processo de licença é todo eletrônico (online) pelo Sistema de Licenciamento Ambiental Eletrônico (SISLIA). Primeiramente, entra-se na Central de Serviços Online por meio do site: <https://sistemas.idema.rn.gov.br/servicos/index.php>, em seguida acessa o link do SISLIA (<https://sistemas.idema.rn.gov.br/sislia/>) e cadastra-se o empreendedor e/ou empreendimento.

O empreendedor providencia a documentação exigida para o licenciamento ambiental do seu empreendimento/atividade. Estando a documentação completa, o empreendedor recebe o boleto bancário/guia de recolhimento (GR) preenchido, para pagamento. Após o pagamento do boleto/guia, ocorre a publicação do pedido de licença e esse retorna à central de atendimento para protocolar o requerimento.

Com o processo de licenciamento ambiental formado, o mesmo será analisado por um técnico ou uma equipe técnica que emite um parecer técnico. Em seguida, segue para aprovação e assinatura da licença ambiental pelo Coordenador de Meio Ambiente. Depois o processo segue para a Diretoria Técnica para acatamento, na qual o Diretor Técnico, após aprovar o parecer técnico envia-o ao Diretor-Geral do IDEMA para assinatura da licença ambiental.

Para as salinas artesanais de Grossos, foram concedidas Licenças de Regularização de Operação (LRO) (com validade de 2 anos), estas devem ter caráter corretivo e transitório, e servem durante o processo de licenciamento ambiental, para empreendimentos em funcionamento e/ou atividades em operação que ainda não foram licenciados, sem prejuízo da responsabilidade administrativa cabível.

Para a Licença de Regularização de Operação (LRO), deve-se apresentar os documentos abaixo (Tabela 3), como foi o caso dessas salinas licenciadas.

Tabela 3. Relação de documentos básicos para a licença de regularização de operação para extração de sal marinho.

Lista de documentos
Requerimento de Licença - Modelo Idema.
Documentos da Pessoa Física ou Jurídica, conforme relação apresentada nas Instruções Técnicas emitidas pelo Idema.
Documento, com firma reconhecida, que comprove a legalidade do uso da área para a instalação do empreendimento (Escritura Pública ou Escritura Particular ou Cessão do Uso da Área ou Comprovação de Posse ou Contrato de Compra e Venda).
Contrato de Arrendamento ou Autorização do Proprietário, com firma reconhecida (para os empreendimentos que apresentarem documentos da área em nome de terceiros).
Certidão da Prefeitura Municipal, expedida há, no máximo, 02 anos da data de apresentação, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e especificando se o empreendimento está inserido em zona urbana ou rural. Em substituição a essa Certidão, poderá ser apresentado, quando disponível, o Alvará de Funcionamento do empreendimento (*)
Certidão emitida pelo DNIT e/ou DER-RN, nos casos de empreendimentos localizados na faixa de domínio público de rodovias federais ou estaduais, informando que não se opõe ao uso dessa área de domínio público, e que estão sendo atendidos os limites legais de área não-edificável ao longo das

rodovias, devendo anexar planta baixa devidamente aprovada com carimbo do órgão responsável.

Declaração, assinada pelo empreendedor, com firma reconhecida, atestando a data de início da operação do empreendimento.

Planta de localização, georreferenciada, da área do empreendimento, impressa e em meio digital, conforme Instruções Técnicas emitidas pelo Idema.

Projeto do empreendimento, layout das instalações e planta de locação, acompanhados dos Memoriais Descritivos da área e de funcionamento, plantas, cortes e detalhes, inclusive os tratamentos de efluentes, conforme Instruções Técnicas do Idema.

Cadastro de Atividades, conforme modelo Idema.

Comprovante de inspeção, emitido pela Vigilância Sanitária.

Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) de todos os projetos (urbanístico, de engenharia, arquitetônico).

Publicações do Pedido de Licença, conforme modelo Idema.

Comprovante de pagamento do custo do licenciamento ambiental (boleto bancário quitado).

Depois dos 81 (oitenta e um) processos formados, os analistas ambientais do Ecoposto do Oeste (ECOE) iniciaram as análises dos documentos anexados pelo empreendedor/Projeto Ekosal, objetivando a emissão da licença ambiental do tipo Licença de Regularização de Operação (LRO).

No decorrer da análise da documentação enviada, se faz necessário o envio do processo ao setor de geoprocessamento do órgão ambiental, para que o empreendimento seja inserido na base de dados do IDEMA. Porém todas as plantas georreferenciadas foram confeccionadas pelo ECOE, analisando as condições geoambientais das comunidades salineiras, como a verificação se as salinas estão inseridas em Área de Preservação Permanente (APP) e em Unidade de Conservação (UC), e ainda foi possível demarcar e quantificar a área total do empreendimento, bem como seus cristalizadores e evaporadores.

Todas as salinas receberam uma Declaração de Uso e Ocupação do Solo da Prefeitura Municipal de Grossos/RN, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente, onde cita a Lei Municipal nº 630/2017 onde dispõe sobre o reconhecimento da atividade de exploração de sal marinho como interesse social, com impacto na economia. Além de um protocolo de

regularização da Posse de Terra junto a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU), devido a essas áreas pertencerem à União, ficando condicionado a apresentação do Termo de Posse de Terra expedido pela SPU, na solicitação da Licença Simplificada.

Após vistorias e análise dos documentos apresentados, os analistas reprovaram os itens do SISLIA que trata do: Projeto completo do sistema de tratamento de efluentes líquidos industriais, conforme Instruções Técnica do Idema (foi reprovado devido a exigência da dispensa de lançamento de efluente, emitida pelo Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte - IGARN) e Planta de Localização Georreferenciada da área do empreendimento (foi reprovado devido a não inserção dos *shapefile* das áreas internas das salinas – evaporadores, cristalizadores e aterros) necessária para complementação da análise. Depois de solucionadas as pendências, foi emitido o Parecer Técnico (PT) favorável à emissão da **Licença Ambiental** de acordo com o estabelecido pela Art. 50 e Inciso 4º da lei nº. 272/2004 (Rio Grande do Norte, 2004), que rege o prazo da licença, desde que sejam cumpridas todas as suas condicionantes. O Parecer Técnico foi aprovado pela supervisão do setor e encaminhado para os técnicos emitirem a minuta da licença. Posteriormente, o processo foi tramitado para a Coordenadoria do Meio Ambiente – CMA e por fim, para as Diretorias Técnica e Geral para assinatura.

2.4 Vistoria

Foram realizadas as vistorias *in loco* para verificar as informações contidas nos autos do processo (cadastro de atividades, memorial descritivo de funcionamento e do fluxograma de produção do empreendimento). Posteriormente, realizou-se registros fotográficos (datados e georreferenciados) dos cristalizadores, evaporadores, aterros, canal de alimentação e casa de bomba ou cata-vento.

Na descrição e análise das salinas artesanais, verificou-se que a vegetação característica é de planícies flúvio-marinhas, com o predomínio da espécie rasteira *Batis marítima*, e, a fauna caracterizada por espécies diversas que ocupam os mais variados extratos dos estuários, assegurando o equilíbrio da cadeia ecossistêmica. Na hidrologia, a área é periodicamente alagada pela

ação das marés e se conecta ao curso principal do estuário do rio Apodi/Mossoró por gamboas (canal de maré secundário), com 3,00 m de largura e 1,00 m de profundidade. O solo da área, ao seu turno, foi classificado como Gleissolo tiomórfico, típico de baixadas litorâneas sob influência de oscilações de marés.

Na alimentação dos tanques de evaporação e cristalização, por sua vez, observou-se a captação realizada em um canal compartilhado nas Comunidades de Córrego, Coqueiros e Barra e Povoado de Boi Morto, periodicamente alagada pela ação das marés e conectado ao curso principal do estuário do rio Apodi/Mossoró por gamboas ou canal de maré secundário. Portanto, as salinas são abastecidas e interligadas por pequenos canais, onde há a recirculação da água, ocasionando a dispensa de Outorga pelo IGARN.

2.5 Considerações Finais

Por fim, após a conclusão das emissões das licenças ambientais das salinas artesanais, chegou-se ao momento tão aguardado, foram realizadas duas entregas no município de Grossos/RN aos salineiros artesanais. A primeira cerimônia de entrega das licenças ocorreu no dia 14/12/2021 com a presença da Governadora Fátima Bezerra, IDEMA, lideranças locais e UFERSA. A segunda entrega ocorreu no dia 08/04/2022, com a presença do IDEMA, salineiros e UFERSA. Com o apoio incansável do Ecoposto do Oeste (ECOE), as licenças foram analisadas, vistoriadas e emitidas em um período recorde de menos de 3 (três) meses.

Capítulo

3

Memórias da produção artesanal de sal marinho no município de Grossos - RN

Francisco Emílio de Oliveira

Das salinas naturais às salinas artesanais

Apesar da importância que a produção de sal possui para o município de Grossos, registros escritos e documentos sobre a história dessa atividade ainda são escassos. Nesse capítulo, será apresentado um relato das memórias e os principais acontecimentos relacionados à produção artesanal de sal marinho no município, de forma que elas deixem de ser apenas uma lembrança das pessoas que viveram esses momentos e passem a integrar a história do povo do Rio Grande do Norte.

3.1 Considerações Iniciais

Pesquisas realizadas pelo historiador potiguar Luiz da Câmara Cascudo, apontam que somente a partir do ano de 1600 é que as primeiras entradas de pessoas estranhas se fizeram sentir em toda a região salineira do atual Estado do Rio Grande do Norte. Entretanto, foi apenas no ano de 1644 que realmente as extensas áreas de várzeas salinizadas que margeavam os estuários dos rios conhecidas por salinas naturais e que faziam parte das áreas dos atuais municípios de Grossos, Mossoró, Areia Branca e Macau, respectivamente, é que foram visitadas, analisadas e apontadas em relatório descrito pelos exploradores holandeses Gedeon de Morris de Jonge e Elbert Smiente, que o enviaram às autoridades holandesas dominantes da Província na época, evidenciando todas essas ricas potencialidades.

Logo, as salinas naturais foram sendo convertidas em salinas artesanais, construções rústicas de terra geralmente feitas em terreno natural nas várzeas salinizadas, podendo ser localizadas nas margens paralelas dos

estuários dos rios, que é o ideal, ou também em terrenos mais internos e distantes das margens dos estuários dos rios em baixios e/ou depressões que acumulam águas pluviais. Essas, com o auxílio da evaporação natural e do tempo, salinizam seu solo, transformando-se em áreas salinizadas, onde se podem construir essas salinas e comercialmente se produzir o sal marinho.

Uma salina artesanal, geralmente, é muito pequena, com área podendo variar de menos de um hectare, e com raríssimas exceções, até vinte hectares. Dessa forma, para a existência de uma salina artesanal com a maior dimensão, à essa devem ter sido anexadas, por arrendamento e/ou compra, várias outras salinas de tamanhos menores.

No contexto histórico e geográfico, as salinas artesanais foram as primeiras a serem realmente construídas pela mão do homem, e de uma forma ainda bem rústica e primitiva. Contudo, à época, foi de grande importância econômica e social para a região, visto que permitiu aos ainda incipientes pequenos produtores, uma maior e mais constante produção e conservação do sal, principalmente no período chuvoso, o que geralmente não ocorria com as salinas naturais.

Nas primeiras salinas artesanais construídas, os depósitos de evaporação eram alimentados ou abastecidos com as águas de revência, fornecidas pelas levadas escavadas em suas áreas internas, com o auxílio de latas de querosene vazias que os proprietários enchiam com as próprias mãos nessas levadas. Em seguida, essas eram despejadas nos evaporadores para iniciar o processo de evaporação e fabricação do sal. Depois, com o passar dos anos, se utilizou os moinhos de vento, seguidos das motobombas e, hoje, se usam as eletrobombas.

3.2 Origem das Salinas Artesanais do Município de Grossos

Em meados do século XVIII, ou mais precisamente no ano de 1752, diferentemente do que se encontra registrado na história oficial do Município de Grossos, consta na memória dos antepassados que a primeira família a explorar as primeiras salinas naturais e, posteriormente, a primeira salina artesanal, foram os membros da família FÉLIX. Essa família era advinda da região salineira de Algarve em Portugal e, se fixou na localidade, batizada por eles próprios, de Baixa Grande, justamente no início do ano de 1752. Conta-se

que ante às dificuldades que essa família passou, na época em Portugal, decidiu se aventurar e migrar para o Brasil e tentar uma nova vida, tendo, depois de longa viagem ultramarina, aportado na Cidade de Fortaleza, que na época ainda era uma pequena Vila de pescadores.

Chegando ao Brasil, com os poucos recursos que conseguiram juntar em seu país de origem, compraram 20 mulas equipadas com cangalhas e caçuás - artefatos de madeira e cipós -, onde se colocava as mercadorias que se queria transportar nos lombos desses muare. Uma parte dessas mulas eles utilizaram como montaria para os próprios membros da família de 08 pessoas, composta por dois irmãos e suas respectivas esposas, um filho de cada casal e mais dois sobrinhos, e, a outra parte das mulas, como transporte de roupas, calçados e outros apetrechos domésticos como ferramentas de trabalho e alimentos para a família.

Partiram de Fortaleza seguindo no rumo Sudeste, e depois de mais de mês de vagarosa caminhada por entre as trilhas na mata virgem deixadas por tropeiros, chegaram à Chapada do Apodi que fazia parte da Província do Rio Grande do Norte. Nesse desconhecido trajeto, passaram por alguns povoados e pequenas fazendas, mas, coletivamente, não se agradaram de nenhum deles.

Arranchados numa fazenda da Chapada do Apodi, indagaram qual era o rumo do mar e lhes foi indicado o rumo Nordeste. Então, a família e as suas mulas seguiram esse rumo e depois de duas semanas de viagem, passando também por outros pequenos povoados, conseguiram chegar enfim à localidade de Baixa Grande.

Assim, o motivo de terem parado justamente naquela Baixa Grande deve-se ao fato de que ao olharem para a área, a qual era uma várzea esbranquiçada como a neve e toda inundada de sal marinho, oriundo da evaporação das águas estuarinas do Rio Apodi Mossoró, notaram uma salina. Então, ali ficaram e construíram seu primeiro lar brasileiro.

Corria o início do ano 1752, e os membros da família Félix enfim se fixaram naquela localidade e iniciaram a extração de parte daquele sal com as próprias mãos e o auxílio de algumas ferramentas que trouxeram de seu país de origem, transportando-o mais para os altos nas mulas e suas cangalhas e caçuás. Para todos os componentes daquela humilde família o achado se

constituiu num verdadeiro tesouro, visto que a região de Algarve de onde provinham, era também uma região produtora de sal, mas de pouquíssimos proprietários, como ainda é no presente.

Com a experiência de terem passado pelos povoados e fazendas na viagem de Fortaleza à Chapada do Apodi e conhecerem todo o percurso, os seus membros mais novos, orientados pelos mais maduros, resolveram se utilizar das mulas para o transporte do sal e de peixes secos que pescavam na margem do rio e que, depois de tratados, salgados, escalados e estendidos ao sol para secagem, eram colocados nos caçuás das mulas e como tropeiros aventuram-se a comercializar os produtos, vendendo-os ou trocando-os por rapaduras, queijos, frutas, legumes, mel de engenho e de abelha, carne bovina, suína e caprina que salgavam e traziam de volta na viagem.

Porém, logo no primeiro inverno que passaram na Baixa Grande, um sério problema surgiu. Durante o período invernos do ano de 1753, o sal da várzea foi todo dissolvido pelas águas torrenciais das chuvas, fato que demandou muitos meses depois para que uma nova camada de sal se formasse no leito natural da várzea novamente, incidente esse que por algum tempo praticamente inviabilizou aquele negócio, em vista da falta do produto.

No entanto, ao invés de se abaterem com a ausência do principal produto de seu ainda incipiente comércio, os membros da família Félix, utilizando-se da experiência com as salinas trazidas da região de Algarve em Portugal, resolveram construir uma pequena salina nos mesmos moldes das portuguesas que conheciam e, essa pequena salina artesanal foi, com certeza, a primeira salina artesanal construída em toda a região da atual Costa Branca.

Com a construção dessa salina, eles conseguiram estabilizar a produção do sal e garantiram por todos os meses dos anos, inclusive nos dos invernos, o produto sempre disponível. Fizeram, o que ainda hoje se repete. Ao se aproximar o período chuvoso, parte do sal produzido era armazenado nos terrenos mais altos a céu-aberto em forma de pilhas nos locais onde a água não conseguia alagar e, também, quando os invernos se mostravam mais severos, as pilhas de sal eram cobertas com palhas secas de coqueiro e carnaúba, prática que minimizava significativamente as perdas do produto.

Somente em 1770, ou seja, dezoito anos depois da chegada da família Félix à Baixa Grande, é que apareceu a figura do importante empreendedor, o

Sargento-Mor Antônio de Souza Machado que, pela nossa história oficial, foi o único fundador da Cidade de Grossos. Há, inclusive, quem acredite que a família Félix, ao se fixar na região, tenha conseguido se comunicar com Antônio de Souza Machado, o qual residia em Portugal, dando a ele além da notícia da exploração do sal e, também, das possibilidades da criação de gado bovino na Chapada do Apodi, haja vista que em suas inúmeras viagens como comerciantes tropeiros, conheciam como ninguém toda aquela área e percurso.

O fato é que o Sargento-Mor Antônio de Souza Machado ao chegar no Brasil, no ano de 1770, logo investiu nessas duas potencialidades econômicas. Assim, com a formação de fazendas de gado bovino na Chapada do Apodi - produtoras de carne -, e com as salinas que forneciam o sal para a salga desse produto, transformando-o em carne-de-charque, passou-se a exportar esse alimento para todas as outras províncias ainda em formação.

3.3 Disseminação das Salinas Artesanais

Com a presença do Sargento-Mor Antônio de Souza Machado, muitos investimentos foram feitos na região, principalmente naquelas áreas e setores já definidos. Com o passar dos anos, houve um significativo aumento da população local, mediante a vinda de pessoas de outras regiões tangidas de suas localidades de origem, vitimadas por algumas secas que também ocorriam na época, ou pela curiosa busca de uma nova oportunidade de trabalho e vida em outra localidade.

Ne fato, com o decorrer do tempo, claramente se percebe que aquele pequeno experimento inicial da família Félix serviu de incentivo e modelo para que outras famílias já integradas à população local, bem como algumas outras que estavam chegando, aproveitassem também outras áreas propícias e disponíveis na região, para que também viabilizassem seus empreendimentos.

Como o Sargento-Mor Antônio resolvera investir na produção da carne-de-charque, e já dispondo de fazendas de gado bovino na Chapada do Apodi e das salinas naturais e/ou artesanais como a dos Félix, esse logo construiu as chamadas oficinas de carne salgada e prensada, ou carne-de-charque, na margem esquerda do Rio Apodi-Mossoró. Essas oficinas se encontravam quase na confrontação com o Povoado de Areia Branca, o qual ficava na margem oposta desse rio, que na época conhecido por Rio Ivipanim.

Todo o material da construção das Oficinas foi produzido na região e, até as prensas para a desidratação da carne depois de salgada foram, também, idealizadas e construídas com miolo da aroeira, que era uma madeira muito dura e francamente existente na região. Após o término da construção das oficinas e do cercado da Ilha do capim-grosso, onde hoje é a cidade de Grossos, o qual foi construído para recepcionar o gado que vinha da Chapada do Apodi, a fim de esse pudesse passar alguns dias ali para descansar da viagem e readquirir o peso perdido na longa caminhada, antes do abate.

Por fim, deu início ao empreendimento que, na primeira viagem, juntamente com o gado, trouxe dezenas de mulas novas. Dessa forma, foi possível viabilizar o transporte da carne-de-charque, por meio da utilização destes animais, nas já existentes trilhas de tropeiros, desde o local das oficinas de carne na margem esquerda do rio Ivipanim - até o povoado de Aracati, no Ceará, local de distribuição para outros centros consumidores.

Após o devido descanso e recuperação da viagem, o gado era então transportado para o local das oficinas, onde era abatido e sua carne desossada, salgada e prensada por algumas horas até diminuir significativamente a sua umidade, oportunidade em que essa era retirada das prensas e embalada em sacos de estopa para o transporte.

Vale ressaltar que todo o sal inicialmente utilizado na salga da carne-de-charque produzida era, espontaneamente, colhido numa várzea existente por trás das oficinas, local onde se iniciava a Várzea do Córrego que se prolongava no sentido Norte por uns três quilômetros aproximadamente. A Várzea do Córrego era uma área formada por uma depressão em relação aos terrenos mais altos, por onde corria um pequeno córrego (origem do nome atual da Comunidade de Córrego) que nos invernos recebia parte das águas advindas dos altos, formados pelas imensas dunas do lado Leste do litoral e também dos altos formados pelo lado Oeste do continente, com parte dela desaguando no mar na localidade de Alagamar. A outra parte, por sua vez, bem mais volumosa, se armazenava no solo e subsolo, cujo processo de evaporação e infiltração, com o tempo, transformou aquela área numa várzea quase que totalmente salinizada, local onde futuramente seria o palco para a construção da maioria das salinas artesanais dessa localidade.

Com o passar dos anos, a procura pela carne-de-charque e pelo sal, que eram vendidos separadamente, cresceu ao ponto de provocar o mesmo fenômeno que também passara a família Félix com a queda da produção durante os invernos, que dissolvia o sal das várzeas dificultando o atendimento da demanda. Ademais, o transporte do produto através das mulas já não se mostrava mais suficiente para atender a grande procura por esses produtos.

Então, Antônio de Souza Machado, visando sanar a situação, investiu na construção de uma pequena salina artesanal na parte de trás das oficinas e no mesmo local onde antes colhia o sal, o qual se formava naturalmente no início da Várzea do Córrego. Ele construiu, também, um pequeno porto de embarque com carnaúba, localizado na margem esquerda do rio Ivipanim, na frente das oficinas de carne.

Esse investimento foi mais que significativo para ele na época, pois possibilitou a regularização da produção de toda a sua necessidade de sal durante todo o ano. Com o porto de embarque, a carne-de-charque e o sal passaram a ser transportados em barcos com capacidade de carga bem maior que as das mulas e com condições de atingir mercados bem mais distantes e em menor tempo, não somente para Aracati, mas para todo o litoral da Província do Ceará, do Rio Grande do Norte e de outras províncias localizadas no litoral nordestino.

Foi a partir desse fato inovador que se estabeleceu um grande fluxo de cargas nesse porto de embarque e, portanto, não mais apenas de carne-de-charque e sal, mais também de algodão, farinha de mandioca, milho, feijão, sabão, tecidos, cera de carnaúba e outros produtos diversos que eram vendidos e comprados. Contudo, com o futuro desaparecimento do Sargento-Mor Antônio de Souza Machado veio a consequente diminuição e em seguida encerramento das atividades das oficinas de carne-de-charque.

Ainda assim, o seu porto de embarque construído em carnaúba continuou funcionando plenamente até a sua total substituição pelo Porto Franco. Esse foi construído em concreto armado, no mesmo local do anterior, e com dois guindastes para carga e descarga de produtos, armazém para guarda de mercadorias, duas linhas férreas paralelas em sua plataforma e, finalmente, a Ferrovia Porto Franco-Mossoró, que iniciou no ano de 1912 e terminou no

ano de 1915, bancada pelo investidor mossoroense Vicente Sabóia Neto, mais conhecido por Saboinha.

Talvez a maioria das pessoas não saiba, mas antes do Porto Franco a população de Areia Branca somente viajava para Mossoró em barcos, e através do Rio Apodi-Mossoró, que aportavam no Porto de Santo Antônio e de lá seguiam ou a pé, ou a cavalo, ou de carroças até o centro daquela cidade que ficava a doze quilômetros de distância. Foi, somente, a partir da construção do Porto Franco que os areia-branquenses tiveram uma nova opção para chegarem à cidade de Mossoró. Atravessavam na lancha de seu Luiz Cirilo, que saía do Cais daquela Cidade até o Porto Franco, o qual ficava na outra margem do Rio, e embarcavam no trem que os conduzia até a cidade de Mossoró.

Com relação à construção do Porto Franco e da Ferrovia Porto Franco-Mossoró, há quem afirme que foi sugerida à Saboinha pelo farmacêutico paraibano Gerônimo Rosado Maia, que havia descoberto uma mina gigantesca de gipsita numa fazenda de sua propriedade, localizada no antigo Povoado de São Sebastião, hoje correspondente à Cidade de Governador Dix-sept Rosado. Precisava, portanto, de uma via de transporte que suportasse grandes volumes para poder viabilizar o escoamento de seu produto que era o gesso em pedra, já muito procurado em todas as praças das grandes cidades em construção no Brasil da época.

Há quem afirme, também, que o investimento foi incentivado e feito por um esforço conjunto de outros grandes empresários mossoroenses, juntamente com outros técnicos que participaram ativamente da sua concepção e execução. O certo é que a primeira versão tem mais sentido, haja vista que após construir o trecho Porto Franco-Mossoró, Saboinha deu continuidade à sua ferrovia estendendo-a sertão adentro, passando justamente por São Sebastião em 1927, depois Caraúbas em 1929, e Mineiro e/ou Alexandria em 1936, local onde a ferrovia se interconectava com a Rede Ferroviária Federal que vinha do Ceará, destinando-se a Cidade de Souza na Paraíba.

Contrariamente à desativação, seguida do fechamento das oficinas que produziam a carne-de-charque, logo após o desaparecimento de Antônio de Souza Machado, tanto a procura quanto a produção de sal aumentou significativamente em toda essa região. Isso ocorreu também no Distrito de

Grossos, que agora fazia parte do Município de Areia Branca, na época em que se iniciou a construção de várias salinas bem maiores que as artesanais e conhecidas como salinas da margem do rio, as quais, mais tarde, foram rebatizadas de salinas mecanizadas.

Com a construção e funcionamento do trecho da Estrada de Ferro Porto Franco–Mossoró, a partir de 1915, e com o prolongamento de outros ramais se entendendo sertão adentro, foram construídas em toda essa região grandes salinas nas margens do Rio Apodi-Mossoró, mais especificamente em Grossos. Essas correspondiam às salinas Miramar, que hoje se chama Piabinha e se localizava justamente na margem esquerda da antiga ferrovia, no mesmo local onde ainda se encontra, hoje, a Salina Marisco, construída praticamente dentro da cidade de Grossos, depois vieram as salinas Remanso e Caenga.

Nesse sentido, o aterro da salina Miramar foi construído na sua extremidade Sul, ao lado da ferrovia, e o seu sal era transportado tanto pela ferrovia, quanto também por via marítima, nos navios que atracavam no Porto Franco, transportando-o também para outros estados e cidades brasileiras. Esses navios traziam de volta outras mercadorias que eram procuradas em toda a região abrangida pelo percurso da ferrovia, fato que comprova a importância para toda a região de Grossos e circunvizinha da construção daquela pequena salina artesanal de Antônio de Souza Machado, como também da salina Miramar.

3.4 Origem das Salinas da Várzea do Córrego

Com a instalação e funcionamento da ferrovia que expandiu o comércio e o transporte de sal, e de outros produtos em toda a região, a construção das grandes salinas à margem do rio, como a Miramar e, também da antiga Salina Artesanal do Sargento-Mor Antônio de Souza Machado, construída logo no início da Várzea do Córrego, ela serviu de modelo e incentivo para que outros moradores da Várzea do Córrego se aventurassem a seguir o mesmo caminho. E foi justamente o que aconteceu, visto que foram construídas outras salinas artesanais pelos moradores daquela área, destacando-se os principais como André Tomé Gomes e filhos, Carlos Demétrio de Souza (Senhor de Rufino) e filhos, e tantos outros já falecidos, os quais contribuíram também com o

profícuo trabalho de todas as suas famílias para o aparecimento das primeiras salinas artesanais da Várzea do Córrego. Dessa forma, apesar da crise do sal provocada pela entrada do sal do Chile no Brasil, ainda perduram 127 salinas artesanais que ocupam uma área total de 388,413 hectares, resultando numa média de 3,05 hectares de área por salina.

Diferentemente das salinas à margem do Rio, conhecidas hoje como salinas mecanizadas, as salinas artesanais são bem mais simples no seu funcionamento, tanto no que diz respeito a sua construção mais modesta, quanto também no manejo da água no seu interior. Isso deve-se ao fato de que essas, geralmente, não se encontram localizadas nas margens dos estuários, mas quase sempre nas várzeas mais interiorizadas do continente, os volumes e as quantidades de água de revência com que trabalham são bem menores e é menor também o tempo de precipitação e o volume de sal em seus cristalizadores.

Uma salina à margem do rio possui área bem maior e capta a água para alimentar a sua produção diretamente do leito dos estuários com volume bem mais franco e baixa salinidade (04°bé). Tais características demandam bem mais tempo para serem trabalhadas, resultando em baixa turbidez e em um sal em quantidade bem maior e de melhor qualidade, visto que durante todo o percurso no interior de suas respectivas áreas de evaporação, concentração e cristalização, a água nessa salina é acompanhada e todos os seus parâmetros monitorados.

Já a água utilizada por uma salina artesanal, é captada por revência diretamente do subsolo com bem maior turbidez, e salinidade média entre (08 e 15°bé), através de canais de drenagem escavados no seu interior e conhecidos por levadas. Raramente essa água chega a elas por canais advindos diretamente de um estuário, fato que, quando ocorre, normalmente é com volume insuficiente para todos os produtores e também com salinidade bem mais baixa (05°bé) que a água de revência. Tal cenário obriga o proprietário a escavar mais levadas no interior de sua pequena área de produção para complementar a quantidade e a salinidade necessária da água a ser utilizada. Essa forma de manejo, apesar de demandar bem menos tempo na produção de seu sal que - de qualquer forma que se produza -, geralmente será

considerado sempre como de qualidade inferior e não muito apreciado pelo mercado consumidor.

Foi justamente com o objetivo de melhorar o suprimento de água para se produzir um sal de melhor qualidade e em maior quantidade que, no ano de 1961, o segundo Prefeito eleito da Cidade de Grossos, senhor Raimundo Gonçalves de Oliveira, conseguiu através do Deputado Federal Grimaldi Ribeiro, a quem eleitoralmente apoiava uma escavadeira do DNPM para escavar uma levada de abastecimento das salinas artesanais da Várzea do Córrego, até então abastecidas com água de revência, iniciando no antigo Paredão da Salina do Sr. João Rebouças, logo no início da Várzea, e indo até o Canto do Peixe, onde não teve mais condições de ir. Finalmente, do Canto do Peixe até o restante da Várzea do Córrego, local conhecido por Canto do Córrego, que é no fim da Várzea do Córrego, por meio de trabalhadores braçais, fato que gerou grandes benefícios para toda aquela comunidade.

3.5 Origem das Salinas da Várzea do Boi Morto

Foi logo no início da década de setenta que as Salinas da Margem do Rio iniciaram o seu processo de mecanização, introduzindo as primeiras máquinas na produção, extração e embarque do sal. Em seguida, veio a construção do Porto Ilha e logo apareceram as primeiras barcaças de ferro com bem maior capacidade de carga que as de madeira, as eletrobombas gigantes, as esteiras de carregamento, os tratores de pneus e de esteiras e, por último, as máquinas colheitadeiras, fechando com chave-de-ouro todo aquele processo de mecanização em andamento.

Já no ano de 1961, o mesmo Prefeito da cidade de Grossos começou a sentir o problema da mecanização das salinas da Margem do Rio com o desemprego de centenas de trabalhadores dessas salinas, à medida que esses o procuravam para solicitar algum tipo de ajuda da prefeitura, ante a crise que aos poucos se acentuava, com as necessidades de sobrevivência batendo às portas daquelas famílias.

Numa tentativa de atenuar a situação, o Prefeito chegou a comprar e distribuir entre as famílias da cidade um bote cheio de mercadorias (feijão, farinha, macarrão, açúcar, óleo de algodão, rapadura e carne-de-charque). Embora estivesse tentando minimizar o problema, o Prefeito sabia que não

tinha condições de resolver todas aquelas dificuldades, então começou a pensar em gerar trabalho e renda para pelo menos uma parte daquela sua população carente.

Havia na época uma área salinizada sem ocupação e conhecida como Várzea do Boi Morto, a qual era, na verdade, uma extensão da antiga Baixa Brande da família Félix. Desse modo, o Prefeito Raimundo Oliveira fez uma busca nos Cartórios de toda a região, desde Aracati, Apodi, Açu, Mossoró, Grossos e Areia Branca para saber se havia algum registro dessa área em nome de alguém ou de alguma família, não encontrando nada a respeito.

Então, ele procurou o advogado do Banco do Brasil em Mossoró, e também jornalista, Lauro da Escóssia Filho, para pedir uma orientação dele como especialista jurídico a respeito do que tinha que ser feito para desapropriar, dentro da lei vigente na época, aquela terra e depois distribuí-la entre os muitos pais de família da cidade de Grossos que estavam sem trabalho.

O advogado convocou um topógrafo para medir a área e logo depois um fiscal do Banco do Brasil que avaliou a terra elaborando um Laudo de Avaliação, cujo valor foi depositado numa conta vinculada pelo prefeito em nome de um possível proprietário que aparecesse no futuro e provasse ser realmente o dono da área. Em seguida, ele elaborou dentro da lei vigente o pedido de desapropriação por interesse social da terra feita pelo Prefeito à Câmara Municipal de Grossos, que a aprovou pela unanimidade dos seus vereadores.

Finalmente, no ano de 1963, a terra da Várzea do Boi Morto se encontrava desapropriada e foi logo dividida em partes iguais entre as 185 famílias mais carentes do município de Grossos, as quais tinham sido praticamente expulsas da produção salineira por falta de trabalho, saindo da condição de simples operários de salinas desempregados para, com muito orgulho, se transformarem em pequenos proprietários de salinas.

No fim do ano de 1964, o Prefeito Raimundo Oliveira foi denunciado como subversivo e invasor de terras, vindo à região um coronel do exército brasileiro apurar a denúncia. O fato é que após interrogar o Prefeito a respeito de seu isolado ato, visto que ninguém mais na região, e até mesmo no país, se aventurara na época a praticar ação semelhante, o Prefeito Raimundo

Gonçalves de Oliveira, em interrogatório oficial, mostrou ao coronel toda a documentação, desde as certidões tiradas nos cartórios que claramente mostravam a inexistência de proprietários da terra, a medição topográfica da terra, o laudo de avaliação efetuado pelo fiscal credenciado do Banco do Brasil, o valor depositado na conta vinculada e, por último, a lei de desapropriação por interesse social aprovada por unanimidade pela Câmara Municipal.

Além de toda a documentação cabível, o Prefeito Raimundo Gonçalves de Oliveira fez ao coronel uma explicação de ter sido obrigado pelas circunstâncias a praticar aquele ato, que para ele havia sido de pura humanidade, ante a precária situação em que se encontrava a maioria dos seus munícipes, vitimados pelo grave problema social do desemprego, gerado pela mecanização das salinas. Explicou, também, que no sentido de atenuar o problema já havia construído um canal de abastecimento d'água nas Salinas Artesanais da Várzea do Córrego que já existiam há anos para, justamente, incrementar a produção do sal naquela área do município, e até mesmo do bote de mercadorias compradas e transformadas em pequenas feiras distribuídas entre a maioria daquelas pessoas carentes. Por fim, concluiu dizendo ao coronel que, se ele o prendesse pelo que fizera ele se sentiria decepcionado, mas ao mesmo tempo também confortado por saber que tinha feito o que a sua consciência mandara que fora ajudar num momento de extrema dificuldade os que haviam confiado nele lhe conferindo um mandato de prefeito.

Daquelas 185 salinas distribuídas pelo Prefeito Raimundo Gonçalves de Oliveira aos seus conterrâneos, vitimados pela mecanização das salinas à margem do rio que os excluiu de todo o processo produtivo do sal naquelas grandes salinas, hoje há apenas 29 salinas ocupando uma área total de 304,963 hectares, com média de 10,51 hectares por salina.

3.6 Origem das Salinas da Várzea dos Coqueiros

A Várzea de Coqueiros, localizada a oeste da cidade de Grossos, e praticamente ainda dentro do seu perímetro urbano, igualmente a todas as outras várzeas do município, é também uma depressão existente entre os altos da cidade a leste e os altos da serra do Remanso a oeste. Ela também armazenava e armazena água que se acumulam nas precipitações

pluviométricas ocorridas nos períodos chuvosos e, com a infiltração no seu solo e subsolo, bem como com a evaporação ao longo do tempo, se salinizou, tornando-se também uma área propícia à produção de sal marinho.

Quem primeiramente construiu uma salina artesanal, ainda na década de 70, na Várzea de Coqueiros, foi o senhor Egídio Ferreira, o qual até se aposentar trabalhou como feitor da salina Caenga, localizada na margem esquerda do Rio Apodi-Mossoró. Bem próximo de onde ele construiu a sua salina havia uma levada de escoamento de águas da Salina Caenga, que iniciava nas proximidades de um baixio de sua propriedade onde ele construía a sua salina e terminava na margem esquerda do Rio, onde desaguava.

Aproveitando-se de parte da água de alta graduação dessa levada de escoamento, que ele conseguiu misturar com a água de revência de uma levada construída dentro de sua pequena salina, foi possível uma graduação necessária para fazer ali um sal de razoável qualidade. Depois, com a escavação da levada de alimentação das salinas da Várzea de Coqueiros pelo ex-prefeito Duquinha, que comprara um terreno para também construir uma salina ali, quase todos os outros proprietários das terras altas do lado da cidade construíram também as suas salinas, logo se multiplicando para 11 salinas, ocupando uma área total de 71,497 hectares e uma área média por salina de 6,50 hectares

3.7 Origem das Salinas da Várzea da Barra

Como de praxe, o processo de formação da várzea da Comunidade da Barra foi muito parecido com a formação das demais várzeas do Município de Grossos. Num passado um pouco distante, as dunas móveis do nosso litoral avançaram nos sentidos norte, leste e oeste ao mesmo tempo, ao ponto de isolar a Várzea da Barra da Várzea do Córrego, separadas apenas por três faixas de dunas, que eram móveis e depois se fixaram, após terem se deslocado em direção ao continente nesses três sentidos.

Durante todo o período chuvoso, as águas pluviais da área se acumulavam entre essas pequenas elevações formadas pelas dunas ao norte, a leste e a oeste, ficando apenas a parte Sul livre, cuja água, quando se acumulava em grande volume, parte transbordava para a área da atual salina Piabinha, e a outra parte bem menor se infiltrava no solo e subsolo, ou se

acumulava nas depressões do terreno – o qual com o tempo foi se salinizando também -, e, por fim, dando origem a Várzea da Barra.

Os primeiros a se aventurarem na criação das pequenas salinas artesanais na Várzea da Barra foram os já falecidos irmãos Antônio do Vale Ferreira, Vicente do Vale Ferreira e Armênio do Vale Ferreira, que construíram as suas salinas e chegaram a tirar bastante sal delas, fato que contribuiu, e muito, para a criação de suas famílias. Depois, outros parentes e conterrâneos seus construíram também suas salinas, as quais, atualmente, ocupam uma área total de 14,013 hectares, com 11 salinas e área média de 1,27 hectare por salina.

3.8 Origem das Salinas da Várzea de Areias Alvas

Assim com a Várzea do Córrego e a Várzea de Coqueiros, há também uma várzea na Comunidade de Areias Alvas entre as dunas do litoral e os altos do Continente. Nessa várzea, as águas pluviais se acumulavam e com a evaporação e o tempo houve um processo de infiltração e salinização do solo e subsolo, criando condições para que também se pudesse produzir com água totalmente de revência o sal marinho. Foi justamente esse processo de salinização daquela várzea que motivou os proprietários: Chico Porto, Luiz Josino de Souza e João Evangelista Rebouças. Esses três cidadãos construíram, cada um, sua pequena salina artesanal e conseguiram fazer sal na localidade, utilizando unicamente a água de revência acumulada no solo e subsolo. Infelizmente, em virtude da crise do setor do sal, duas delas não funcional mais, havendo somente uma que ocupa 1,832 hectare.

3.9 Criação, Expansão e Declínio da COPERMIG

Foi necessário descrever todo o processo evolutivo das salinas artesanais, desde a primeira construída ainda pelos membros da família Félix, até o presente, para se perceber a importância da fundação, no dia 27 de julho do ano de 1968, da COPERMIG - Cooperativa Mista dos Pequenos Produtores Salineiros e Agricultores de Grossos Ltda -, tanto no que diz respeito ao progresso, quanto para o declínio da atividade salineira artesanal do Município de Grossos.

Apesar das salinas artesanais terem tido a sua origem e início de expansão há mais de 02 séculos antes da fundação da COPERMIG, foi somente depois da Fundação dessa Instituição que o setor salineiro artesanal do Município de Grossos se valorizou e cresceu verdadeiramente, tendo tido também o seu declínio associado ao destino dessa mesma Instituição.

A COPERMIG nasceu de um sonho do ex-prefeito José Fausto de Souza que, como se viu acima, se concretizou na data de sua fundação. Ele foi o seu primeiro presidente, bem antes de ter sido eleito prefeito da cidade de Grossos. Depois do término de seu mandato, assumiu a presidência o senhor José Nogueira Dantas, seguidos dos senhores João Rebouças da Cunha, Francisco Vital dos Santos, Raimundo Gonçalves de Oliveira, João Batista de Medeiros, cuja gestão, com a concordância e apoio da maioria de seus associados, mudou o nome da instituição para Cooperativa do Desenvolvimento Salineiro de Grossos Ltda. Finalmente, o senhor Carlino do Vale, eleito em 01 de junho de 2003, o qual teve o seu mandato extinto já há bastante tempo, continua representando a instituição como presidente interino.

No início do período da presidência do senhor Jose Nogueira Dantas a Cooperativa, que iniciou suas atividades no antigo Salão de José Rufino de Souza, foi transferida e instalada em um prédio reconstruído no outro lado da Rua Coronel Solon, de propriedade do presidente eleito e que ficava em frente ao local antigo onde funcionava. Ali, ela já conseguiu tomar certo impulso, na medida em que começou a se organizar como uma instituição verdadeiramente protetora dos pequenos salineiros artesanais do Município de Grossos, oportunidade em que estabeleceu um preço mínimo para a tonelada de sal produzida por todos os seus associados.

Com o presidente seguinte, senhor João Rebouças da Cunha, o mesmo trabalho organizativo continuou e por fim ela conseguiu o seu primeiro empréstimo com o BNCC - Banco Nacional de Crédito Cooperativo S.A., criado em 1951 para assegurar a assistência creditícia e financeira das Cooperativas de todo o país, cujos recursos eram repassados em forma de empréstimos individuais aos seus associados.

Foi do meio para o fim do mandato do senhor João Rebouças da Cunha que o BNCC concedeu a COOPERMIG um empréstimo de valor significativo e o suficiente para ela construir seu próprio espaço de funcionamento na

comunidade de Carro Quebrado. Posteriormente, essa comunidade passou a se chamar de Alto da Balança, justamente por causa da balança de pesagem de sal que a instituição havia instalado ali, além da construção e instalação de outros prédios administrativos, tais como: um grande Armazém de Sal para moagem, embalagem e venda do produto, um pátio onde o sal adquirido dos cooperados era armazenado a céu-aberto, uma oficina para concerto dos equipamentos usados pelos associados na produção, como bombas eólicas, moto bombas, eletrobombas, tratores de pneus e de esteira também.

Com o fim da presidência do senhor João Rebouças da Cunha e início do mandato do senhor Francisco Vital dos Santos, o mais longo e organizado de todos os seus presidentes, a instituição se organizou mais ainda conseguindo vários outros empréstimos ao BNCC a juros baixíssimos na época. Esses empréstimos possibilitaram a compra de um trator de esteira D4 e outro de pneus, duas caçambas basculantes, uma enchedeira mecânica W20B, um torno mecânico Nardine, uma balança de pesagem do sal, uma Belina, uma kombi, várias motobombas e outras máquinas e equipamentos importantes ao bom funcionamento da instituição. Por fim, construiu um prédio de excelente qualidade na cidade de Grossos, transformando-o num supermercado para vender mercadorias mais baratas aos seus associados e a prazos mais longos, cujos valores eram descontados quando da entrega do sal pelos associados. O sal que era recebido era empilhando em seu pátio a céu-aberto, localizado nas proximidades do armazém. Nesse período de franquia, tanto para a COPERMIG quanto para os produtores de sal, as salinas artesanais do Município de Grossos tiveram a sua maior expansão, tanto em área produtiva quanto em produtividade, haja vista que em qualquer terreno que se mostrasse salinizado, logo se construía uma salina artesanal.

Porém, da mesma forma que as coisas boas e más nunca duram para sempre, veio o período de dificuldades com os juros da economia do país crescendo assustadoramente, mas principalmente, quando a última daquelas muitas grandes pilhas de sal que eram armazenadas a céu-aberto começou a diminuir de tamanho, até desaparecer de vez do pátio da instituição. Segundo se dizia na época, aquela grande pilha de sal havia sido formada justamente com o sal comprado aos associados através de empréstimo do BNCC, com cláusula vinculante de responsabilidade do gestor, que deixando ficar a

instituição inadimplente com o Banco, gerou sérios problemas de ordem jurídica e patrimonial. Esses problemas atingiram não somente a instituição, que sem crédito entrou em declínio, mas também para o próprio gestor que foi obrigado a enfrentar alguns problemas na justiça. O fato é que após esse incidente, a instituição entrou em inadimplência generalizada e, enfim, o presidente terminando o seu mandato, passou a presidência ao senhor Raimundo Gonçalves de Oliveira que não encontrando mais condições viáveis de recuperar a credibilidade e conseguir dar funcionalidade a instituição, passou quase todo o tempo de seu mandato buscando o ressarcimento dos prejuízos na justiça, sem nenhum sucesso.

Termina, enfim, o mandato do senhor Raimundo Gonçalves de Oliveira e é eleito o senhor João Batista de Medeiros que, encontrando as mesmas condições adversas para dar continuidade ao funcionamento da instituição, resolve de forma radical, e apoiado pela maioria dos associados, mudar o nome da instituição para COOPERATIVA DO DESENVOLVIMENTO SALINEIRO DE GROSSOS LTDA e, ao mesmo tempo, transferir todos os bens ainda existentes, mas já totalmente depreciados para o nome da nova Cooperativa criada. Há quem acredite que esse procedimento foi adotado para tentar evitar que aquela dívida contraída com o BNCC e inadimplida, pelo fato de o BNCC haver sido liquidado no anterior 1994, a sua massa liquidante, em função do desaparecimento no sistema do nome da COPERMIG que havia sido extinta, encontraria dificuldades em cobrar judicialmente a dívida.

Pode até não ter sido essa a intenção, mas o fato é que em seguida a respectiva mudança do nome e a transferência do patrimônio da COPERMIG para a COOPERATIVA DO DESENVOLVIMENTO SALINEIRO DE GROSSOS LTDA, alguns bens ainda que muito depreciados mais de significativo valor, foram alienados e ou vendidos a terceiros, tais como: o trator de esteira, a enchedeira, o torno Nardine, uma caçamba basculante como também de outros de menor valor, cujo apurado foi utilizado para pagar dívidas ao advogado e, também, para a liquidação de algumas pendências trabalhistas.

Igualmente ao presidente anterior, o senhor João Batista de Medeiros também não conseguiu recolocar a nova instituição nos trilhos novamente e finalizou o seu mandato. No dia 01 de junho de 2003, depois de ter sido escolhido pela maioria dos associados, assumiu a presidência o senhor Carlino

do Vale Ferreira que permanece ainda como presidente até a atualidade, visto que, mesmo já tendo terminado o seu mandato há anos, continua como presidente interino. Ele, igualmente a todos os outros presidentes que assumiram depois do problema com o BNCC, ainda não obteve sucesso, haja vista que passou grande parte desse tempo à frente da Instituição, em constante litígio judicial para não deixar que a execução de um processo de hasta pública em andamento, seja finalmente concretizada.

Todavia, fora melhor juízo, o que se tem observado até o presente momento em relação a todas as salinas artesanais do Município de Grossos é o fato de que o destino de todas elas estiveram sempre dependente e totalmente atreladas à situação boa ou má em que se encontrava a COPERMIG, criada em 27 de julho de 1968. Ou seja, nos momentos em que a situação da COPERMIG esteve bem financeira e patrimonialmente, as salinas artesanais eram frutíferas. E nos momentos em que a COPERMIG esteve em dificuldades, as salinas artesanais padeceram.

Atualmente, ela se encontra fechada em compasso de espera sobre a decisão da justiça de anular ou não o resultado do seu arrematamento. Se por acaso a justiça anular a decisão, já anteriormente acatada em decorrência do pedido de anulação efetuado pelo seu atual presidente, ela terá mais uma chance de sobrevivência no futuro. Mas se o sal barato do Chile, e com as condições de pagamento dilatadas no futuro, não for evitado ou pelo menos dificultado para chegar ao Brasil, todas as atuais salinas artesanais irão sair de cena, e até mesmo as grandes salinas da margem do rio que já estão encontrando muitas dificuldades na comercialização de seus produtos, desaparecerão também.

3.10. Considerações Finais

Embora possua um inestimável valor sociocultural e econômico, historicamente falando, o futuro das salinas artesanais de Grossos, presente na memória e cotidiano potiguar, tende a incerteza. Para que o seu desaparecimento seja evitado, é imprescindível a união de forças políticas e empresariais, bem como a atuação de cooperativas e sindicatos do sal.

Capítulo

4

Caracterização ambiental da região salineira artesanal do município de Grossos

Hiza Maryelle Ferreira de Souza; Izabele Cristina Dantas de Gusmão; Vanessa Karen Pereira de Lima

A região salineira ambientalmente caracterizada

A caracterização ambiental consiste no levantamento de dados e informações sobre determinados ambientes, reservas, ecossistemas nos quais se deseja conhecer os aspectos antrópicos, bióticos e abióticos. Para a elaboração deste capítulo, foram utilizados dados obtidos por meio de sites e documentos provenientes de institutos de pesquisa e estatística, pesquisas em campo e sensoriamento remoto.

4.1 Considerações Iniciais

É preciso considerar, antes de tudo, que a caracterização em detalhes dos recursos naturais brasileiros ainda é incipiente. Nesse sentido, é a partir dessa carência que a utilização de tecnologias, como o sensoriamento remoto, pode ser utilizada, possibilitando o mapeamento e caracterização do meio físico de uma região com maior celeridade e menor ônus (Oliveira, 2009).

Diante dessa perspectiva, há inúmeras possibilidades de mensurações que podem ser obtidas mediante o uso sensoriamento remoto e do sistema de informação geográfica (SIG) e que são convertidas em informações úteis para a descrição do ambiente (Souza, 2011).

4.2 Metodologia

O percurso metodológico utilizado para a caracterização das salinas artesanais abarcou diferentes etapas, a saber: revisão bibliográfica,

levantamento de informações secundárias para subsidiar a elaboração e construção dos mapas. Utilizou-se, para tanto, o software livre QGis em sua versão 3.10. Dessa maneira, inicialmente, foi criado um banco de dados com os *shapefile* (SHP) necessários para a elaboração dos mapas. Estes arquivos foram obtidos através de plataformas que fornecem dados SIG, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Plataformas SIG utilizadas.

Fonte de Dados	Descrição	Link de Acesso
Forest QGis	Geodatabase elaborado pela Forest-GIS com dezenas de layers úteis para elaboração de mapas e análises no dia a dia do analista GIS. Disponibilizados em dois formatos: ESRI geodatabase e GeoPackage	forest-gis.com/2015/10/classificacao-climatica-de-koppen-geiger-em-shapefile.html
Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA)	Reúne a coleção de bases temáticas de recursos naturais do território nacional, ajustadas à escala 1:250.000. Estes dados foram produzidos em quatro áreas temáticas: Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação.	bdiaweb.ibge.gov.br
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	No Portal de Mapas do IBGE, o usuário pode baixar shapefiles de limites de várias áreas, como municípios, estados, regiões e do Brasil. Além de muitos outros dados, como estradas, cursos hídricos etc.	portaldemapas.ibge.gov.br
Metadados da ANA	Engloba os metadados referentes ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, assim como as bases de dados utilizadas para elaboração dos relatórios dos Recursos Hídricos no Brasil, publicados anualmente pela ANA fazendo um diagnóstico das águas do território nacional, seus usos e sua gestão.	metadados.snirh.gov.br

Fonte: Adaptado de Forest GIS (2021).

4.3 Localização

A Região Salineira Artesanal (RAS) está situada no Litoral Setentrional do Rio Grande do Norte, mais precisamente no município de Grossos, na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião de Mossoró, com limites entre o Oceano Atlântico, os municípios de Areia Branca, Mossoró, Tibau e uma área de 138 Km² dentro do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 7).

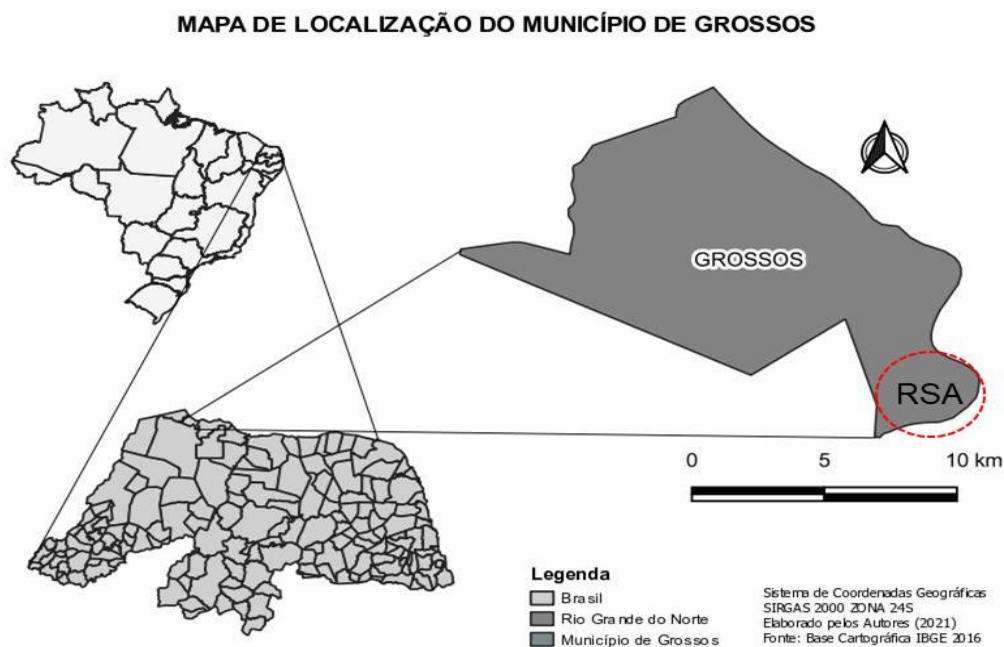


Figura 7. Mapa de Localização do Município de Grossos.

4.4 Clima

O clima da região é do tipo BSw'h (muito quente e seco), conforme a classificação de Koppen (Figura 8), caracterizado pelo predomínio de estações secas, com duração média de 7 a 8 meses (junho a janeiro), e uma estação chuvosa, que se estende geralmente de fevereiro a maio (BRASIL, 1981).

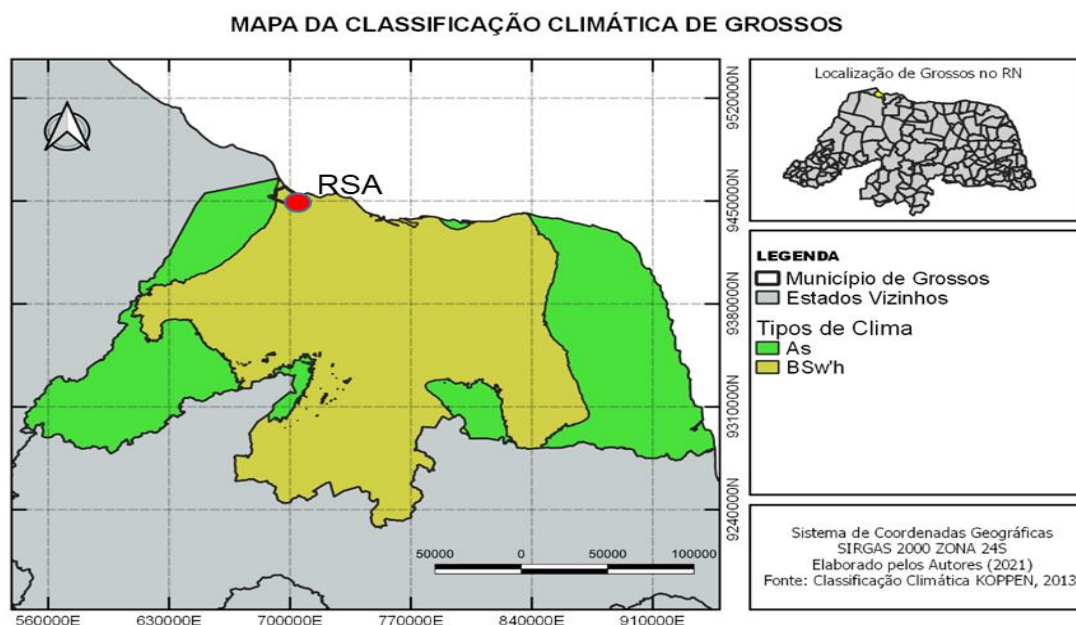


Figura 8. Mapa do tipo climático da região onde está inserida a RSA.

A precipitação pluvial média anual é de 600 mm, e possui acumulado mensal bastante variável, sendo o trimestre mais chuvoso o composto por fevereiro, março e abril, com totais mensais médios oscilando entre 102,8 e 167,9 mm. O período mais seco, por sua vez, compreende os meses de setembro, outubro e novembro, com média mensal entre 1,9 e 4,9 mm (Figura 9).

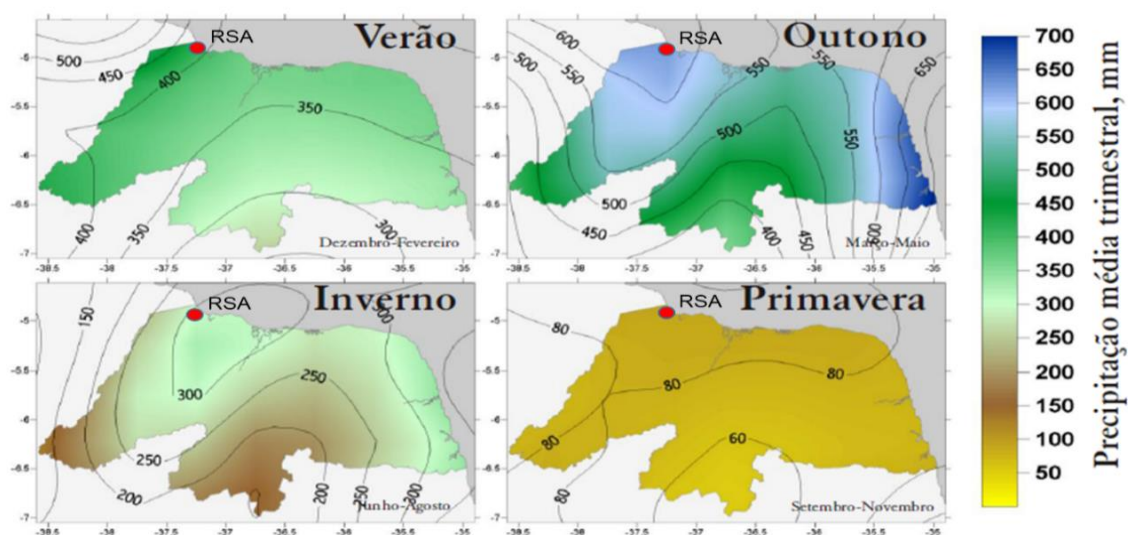


Figura 9. Mapa da distribuição da precipitação pluviométrica em função da estação do ano para a região. Fonte: Adaptado de COSERN (2003).

Quanto à umidade relativa do ar, essa encontra-se entre 50-70%, com temperatura média de 27,5 °C, mínima de 21 °C e máxima de 32 °C (Figura 10). Os valores médios de velocidade do vento variam de entre 3,32 m s⁻¹ e 2,30 m s⁻¹. As velocidades máximas instantâneas são de 9,40 m s⁻¹. A direção predominante do vento, na maioria dos meses dá-se entre sudeste e leste.

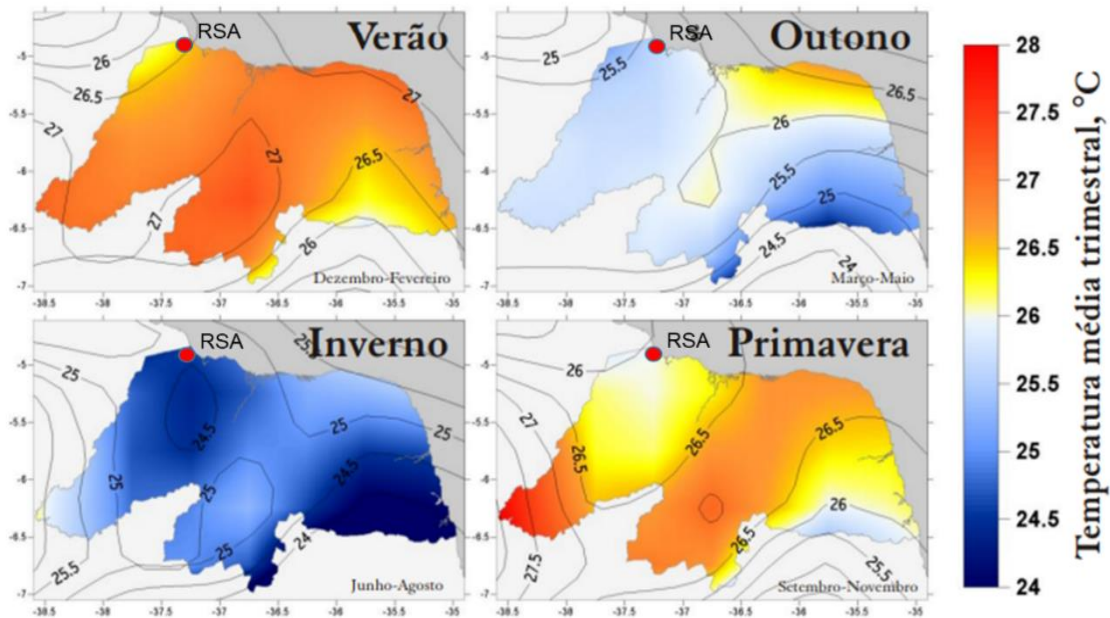


Figura 10. Mapa da distribuição da temperatura média em função da estação do ano para. Fonte: Adaptado de COSERN (2003).

4.5 Bioma

O bioma é do tipo Caatinga (Figura 11), caracterizado pelo predomínio de espécies caducifólias, com fisionomia arbustiva ou de gramíneas. Este tipo de vegetação é altamente adaptado às condições de escassez de água e altas temperaturas, destacando-se sua capacidade de perder as folhas durante a estação seca e seu sistema radicular altamente desenvolvido, que lhes permite obter mais água do solo.

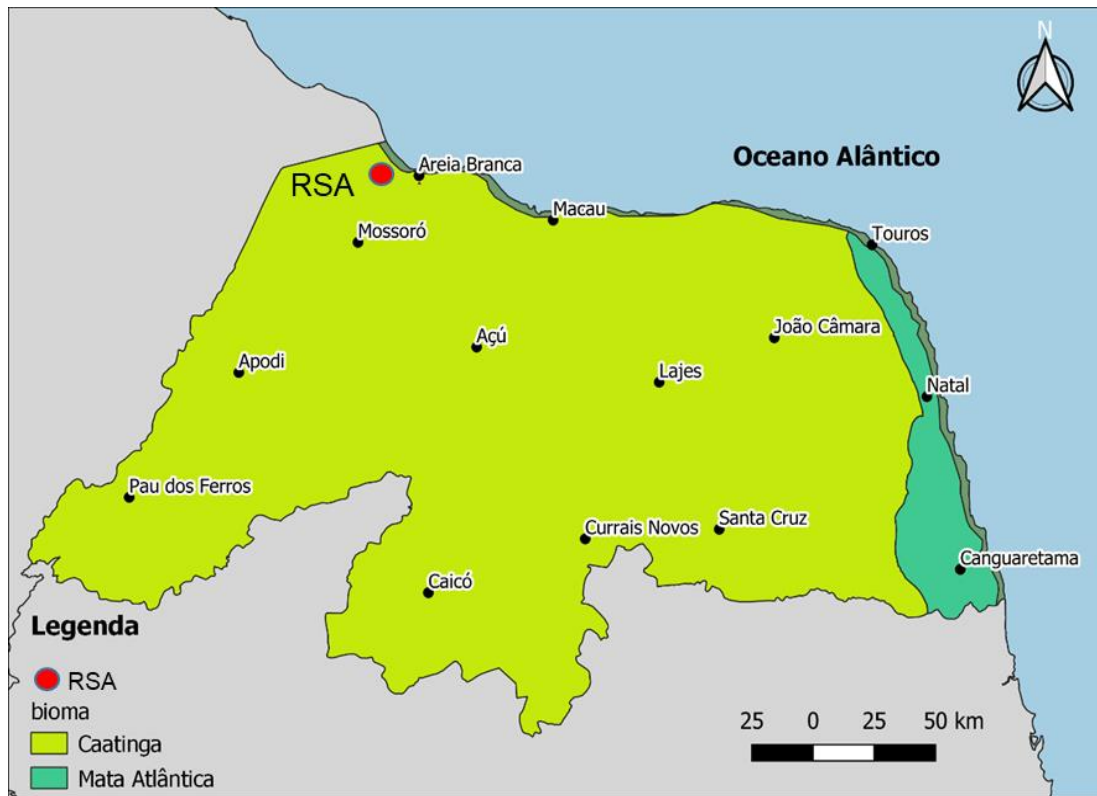


Figura 11. Mapa dos biomas para região onde está inserida a RSA.

4.6 Fitofisionomias

Conforme classificação do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente IDEMA (2008), a área em estudo apresenta 3 fitofisionomias predominantes, sendo essas:

Manguezais e Apicuns - Ecossistemas que ocorrem em regiões costeiras abrigadas como: estuários, baías e lagunas. Ademais, apresentam condições propícias para a alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies animais. Constituem-se em uma vegetação única e são considerados importantes transformadores de nutrientes em matéria orgânica, bem como, geradores de bens e serviços (Silva et al., 2005).

Tais ecossistemas são, também, reconhecidos por sua relevância ecológica, socioeconômica e por participar da dinâmica geoambiental nos ambientes litorâneos, cuja evolução depende dos fluxos de matéria e energia, associados aos processos hidrodinâmicos derivados das oscilações de marés, vinculando trocas proporcionadas pela interação e interdependência entre os componentes do manguezal e de ecossistemas adjacentes (Hadlich et al., 2009).

Caatinga hiperxerófila - Vegetação dominante na área a ser recuperada, de baixo e médio porte, ocorrendo em solos relativamente rasos. São classificadas como caducifólias- cujas folhas caem nas épocas de estiagem - e apresentam um caráter xerófilo (que define plantas típicas de regiões secas). Dentre as principais espécies que ocorrem na região, destacam-se a Catanduva, Jurema-preta, Jurema-branca, Imburana, Marmeleiro Preto, Jucá, Catingueira, Feijão-bravo, Carnaúba e outras.

4.7 Hidrografia

O município de Grossos possui 80% de seu território situado na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró (Figura 12) e 20% na faixa litorânea norte de escoamento difuso (SGB, 2005) e possui aproximadamente 10 microbacias drenadas por seus cursos d'água, conforme a Figura 13.

O município apresenta hidrografia de baixa densidade de corpos hídricos. Em estações chuvosas, avista-se lagoas de regime intermitente, mesmo estando localizado em área estuarina, a natureza dos solos, não permitem um acúmulo de água em estações secas (Carvalho et al., 2012)

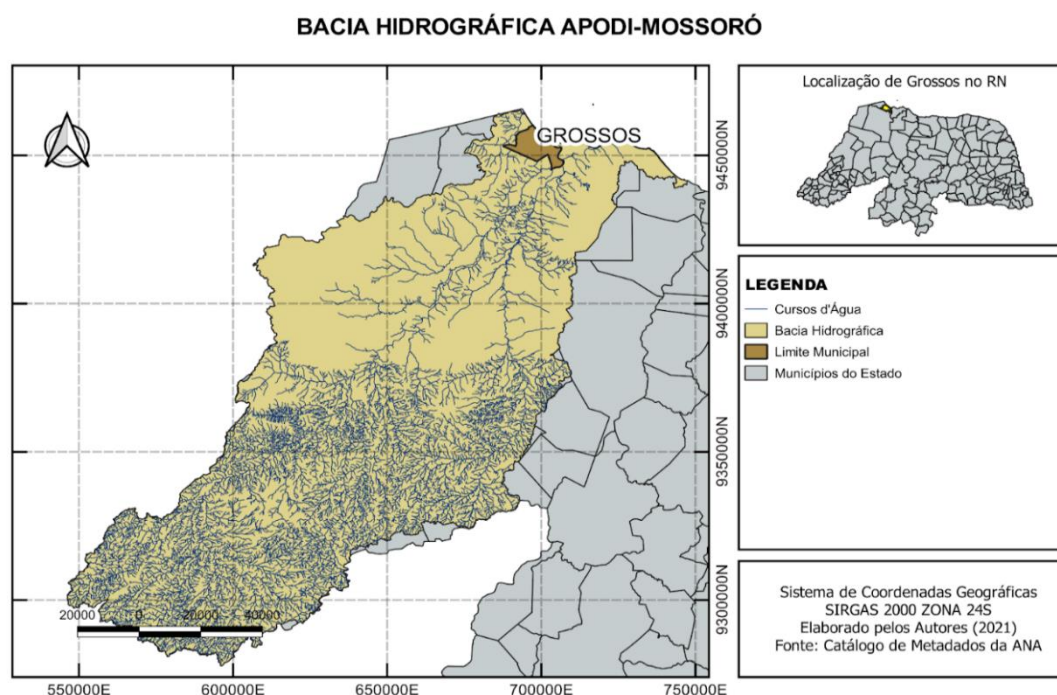


Figura 12. Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró.

MAPA HIDROGRÁFICO DE GROSSOS

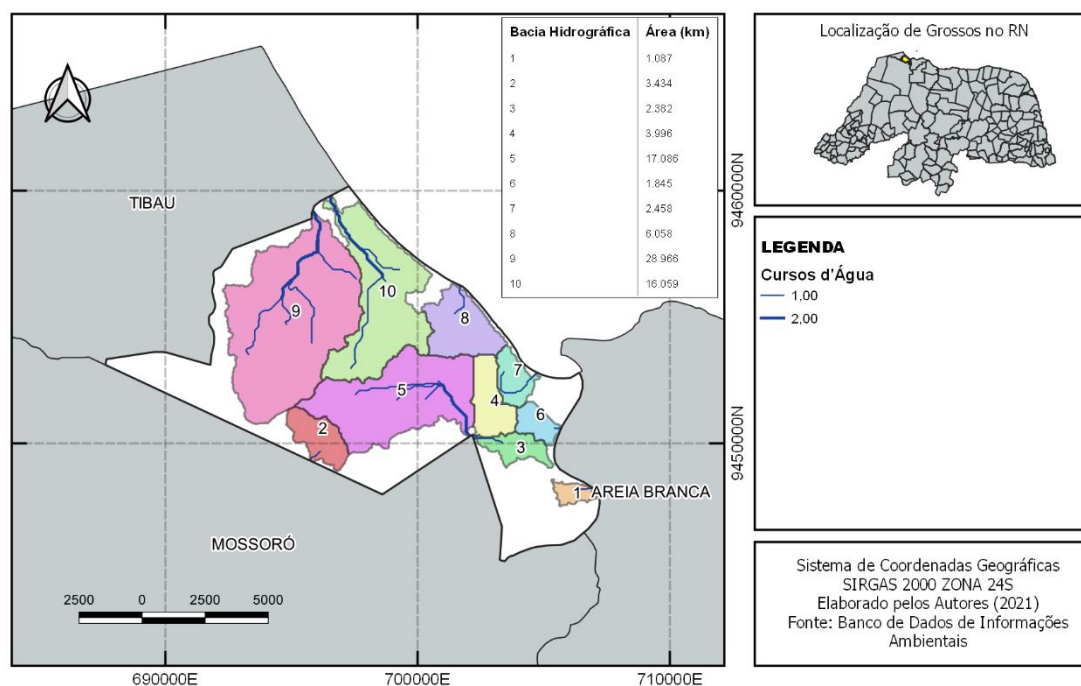


Figura 13. Mapa Hidrográfico de Grossos.

4.8 Características Oceanográficas

As principais correntes marítimas que atuam na área são a Corrente do Brasil, que acompanha o litoral do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, direção norte-sul, com temperatura média de 22°C, e a Corrente Equatorial que vai do Rio Grande do Norte ao Amapá, com direção Leste-Oeste e temperatura média de 25°C. Nesse sentido, segundo Frazão (2016), a maré local é semidiurna, onde o nível médio (Z0) estabelecido é 139 cm acima do RN (Nível de Redução) com médias de preamares de sizígia de 234 cm acima do RN, média de preamares de quadratura de 221 cm, média de baixa-marés de sizígia de 43 cm abaixo do RN e média das baixa-marés de quadratura de 56 cm (Figura 14).

Na área de influência marinha, em boa parte dos baixos cursos do estuário do rio Apodi/Mossoró, a configuração da drenagem é anastomosada até a sua foz, entalhando toda a planície fluvio-marinha. As características das drenagens nos médios e altos cursos são desde o tipo subparalelas a anguladas, tendo nas suas cabeceiras drenagens dendríticas a radiais muito localizadas

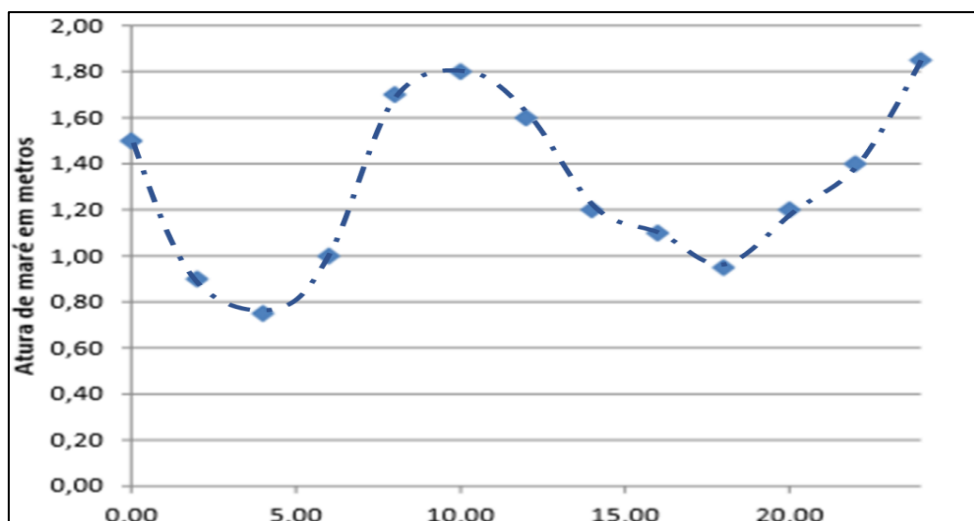


Figura 14. Amplitude média de marés ao longo de 24:00 horas na área de estudo.

4.9 Solos

O município de Grossos assenta-se basicamente sobre cinco unidade geológicas tais como: Depósitos Litorâneos, Depósitos Flúvio-Marinhos, Depósitos Flúvio-Lacustres, Formação Barreiras e Formação Jandaíra (Carvalho et al.,2012). As classes de solos prevalentes no município são: Gleissolo sálico, Latossolo Amarelo e Neossolo Quartzarênico, conforme a Figura 15.

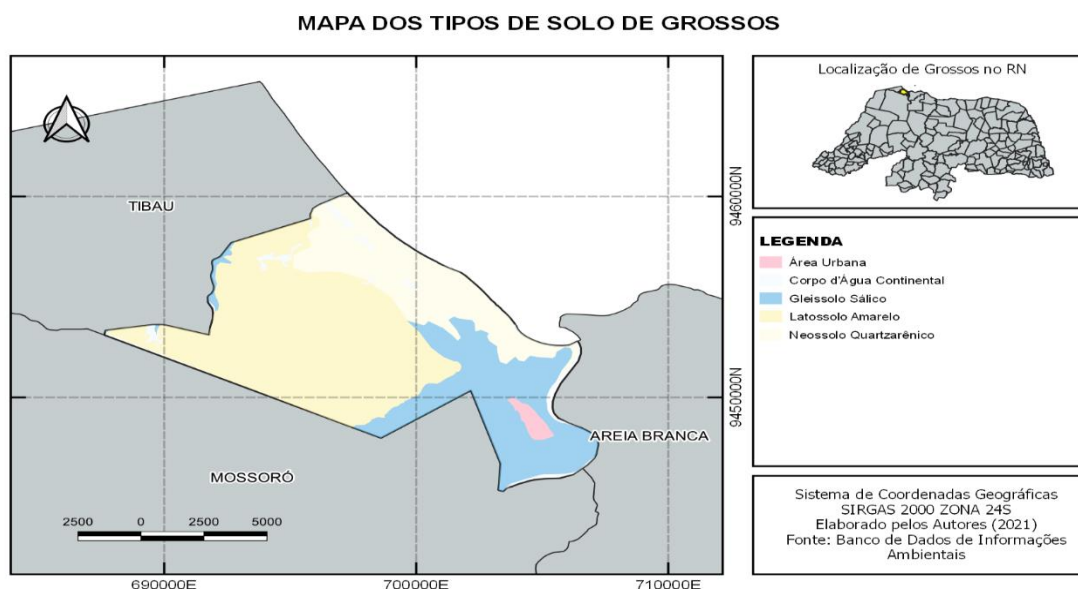


Figura 15. Mapa de Cobertura do solo de Grossos.

Os *Gleissolos* são constituídos por material mineral pertencente aos 50 cm a partir da superfície do solo, ou profundidades menores que 150 cm e superiores a 50 cm, desde que esteja abaixo dos horizontes A ou E. Ocorrem em relevo plano, associados aos mangues e baixos cursos de rios e, quando a salinidade é elevada, o solo fica descoberto (Santos et al., 2014). Por possuir alta salinidade, não possui potencial agrícola.

Os *Latossolos*, por sua vez, são solos em avançado processo de intemperismo. Variam de fortemente a bem drenados e são, em geral, fortemente ácidos. Típicos de regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, em zonas de relevo plano e suavemente ondulado, podendo ocorrer, também, em áreas mais acidentadas. São solos uniformes quanto a parâmetros de cor, textura, estrutura e predominantemente argilosos (EMBRAPA, 2018).

Os *Neossolos* são constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, não apresentando alterações expressivas em relação ao material originário. Têm textura arenosa em todos os horizontes, até profundidades de 150 cm. Sendo essencialmente quartzosos tendo frações de areia grossa e fina e 5% de quartzo, calcedônia e opala (EMBRAPA, 2018).

4.10 Meio Socioeconômico

O município de Grossos, no último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2010, possuía uma população de 9.393 pessoas, com densidade de 74,28 hab/km², obtendo uma população estimada no ano de 2020 de 10.463 pessoas. Comparado a outros municípios, Grossos encontra-se na colocação 3115º de 5570º no país, 71º de 167º no Estado e na região geográfica imediata em 9º de 17º.

No ano de 2019, o salário médio mensal dos trabalhadores formais era de 1,6 salários-mínimos, a porcentagem de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14,0%. Comparando com outros municípios, esse ocupava a colocação 4352º de 5570º no país, 111º de 167º no Estado e 11º de 17º na região geográfica. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 48.4% da população nessas condições, o que o colocava na posição 105º de 167º dentre as cidades do Estado e na posição 1670º de 5570º dentre as cidades do Brasil.

A taxa de escolaridade, com idades entre 6 e 14 anos, em 2010, era de 97,8%. Obtendo o índice de educação básica (IDEB) para os anos iniciais de 4,4 e para os anos finais do ensino fundamental 3,7, no ano de 2019 na rede pública de ensino. Dispõe também voltado para a educação 07 escolas do ensino médio Municipal, 05 do Estadual e 01 particular, totalizando 17 instituições de ensino. A rede de saúde dispõe de 01 hospital com 16 leitos e 03 unidades básicas. O Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) em 2010 era de 0,664.

A economia do município gira em torno da produção de sal marinho, tanto de forma artesanal como mecanizada. Apesar do seu histórico de grande produtor de sal marinho, o beneficiamento do sal não é feito no município e sim na vizinha cidade de Mossoró.

A atividade pesqueira é desenvolvida por meio de pequenas embarcações, guiadas por pescadores homens, já à cata de marisco é realizada majoritariamente por mulheres, nas praias de Barra, Pernambucozinho e Alagamar. O município tem número significativo de pescadores artesanais registrado na Secretaria de Aquicultura e Pesca (SEAP/MAPA), sendo influenciado principalmente por ser uma potencialidade de áreas litorâneas, bem como pela proximidade com Areia Branca, cidade portuária, onde as grandes embarcações de pesca de atum ancoram suas embarcações, e armazenam em frigoríficos locais sua produção.

4.11 Considerações Finais

Ao longo deste capítulo, exploramos as características singulares que tornam o litoral norte do Estado do Rio Grande do Norte um cenário propício para a atividade salineira. As condições edafoclimáticas favoráveis, juntamente com a influência das correntes marítimas, localização geográfica, altitude e particularidades do solo e relevo, convergem para criar um ambiente onde a exploração do sal pôde para prosperar.

Esses atributos geográficos e ambientais estabelecem as bases para a importância contínua dessa atividade na região. A exploração do sal não é apenas uma atividade econômica, mas também uma parte intrínseca da identidade cultural e histórica dessa área costeira. O sal está entrelaçado com

a vida das comunidades locais, moldando tradições e economias ao longo do tempo.

É fundamental reconhecer que, apesar das vantagens naturais que esse litoral oferece para a atividade salineira, desafios e questões de sustentabilidade também se fazem presentes. A exploração responsável dos recursos naturais é crucial para garantir que essa atividade seja sustentável no longo prazo, preservando o equilíbrio ambiental e atendendo às necessidades das futuras gerações.

Capítulo

5

Distribuição das salinas artesanais do município de Grossos

Izabele Cristina Dantas de Gusmão; João Victor Rodrigues de Souza; Leonardo de França Almeida; Vanessa Karen Pereira de Lima; Carlos Jorge Bezerra França; Almir Mariano de Sousa Junior; Francisco Nélío da Silva Júnior; Vinicius Navarro Varela Tinoco; Ryan De Araújo Furtado; Ruan Henrique Barros Figueredo

Salinas Artesanais no Mapa

Um lugar existe se ele não está no mapa? Esse questionamento ressalta a importância do mapeamento para diagnosticar a situação e possibilitar a reorganização de uma atividade produtiva. No entanto, para a grande maioria das salinas artesanais do município de Grossos, o mapeamento é inexistente ou ineficaz. Tal realidade evidencia a urgência dessa conquista para a delimitação das comunidades salineiras. Assim, neste capítulo, descreveremos as etapas que foram necessárias para o levantamento das salinas artesanais do município de Grossos, para a elaboração de mapas e memoriais descritivos dessas salinas e apresentaremos as informações obtidas a partir desses.

5.1 Considerações Iniciais

As dinâmicas espaciais são constituídas pelas transformações sofridas pela paisagem, sendo assim, avaliá-las é um instrumento essencial para a compreensão dessas dinâmicas e da distribuição dos recursos naturais, das infraestruturas disponíveis e do uso e ocupação do solo. Ademais, essa medida abre possibilidade para o planejamento ambiental e urbano, podendo inclusive servir de prognóstico em relação às consequências que essas mudanças podem ocasionar à sociedade e à natureza (Seabra, 2012; Costa et al., 2022).

Nesse âmbito, o mapeamento é uma ferramenta fundamental para o diagnóstico situacional e para a reorganização de uma atividade produtiva. É por meio do mapeamento que é possível levantar e documentar os limites geográficos de um imóvel ou unidade produtiva, para fins de reconhecimento, caracterização e atribuição de direitos e obrigações.

Para grande maioria das salinas artesanais do município de Grossos, no entanto, o mapeamento ainda era uma realidade distante, não havendo registros atualizados e confiáveis de suas áreas, o que impossibilitava, dentre outras coisas, a regularização dessas junto aos órgãos de fiscalização e controle ambiental, fazendo-se urgente a delimitação das comunidades salineiras.

5.2. Metodologia

5.2.1 Procedimentos

O mapeamento das salinas artesanais de Grossos foi realizado em 4 etapas: (i) Análise da base de dados existente; (ii) Levantamento dos limites dos imóveis; (iii) Identificação e vetorização de áreas produtivas; e (iv) Elaboração de plantas e memoriais descritivos.

5.2.2 Análise da base de dados existente

O primeiro levantamento realizado para delimitar as salinas artesanais do Rio Grande do Norte foi executado pelo Engº Itan Cunha de Medeiros, atual Coordenador de Meio Ambiente do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA). Os dados foram coletados entre os anos de 2011 e 2012, por meio do método do caminhar com auxílio de GPS, onde se percorreu os limites e confrontações das salinas.

Após o levantamento, os dados foram processados e vetorizados digitalmente com auxílio de software de desenho auxiliado por computador (CAD), gerando o primeiro mapa das áreas artesanais de produção de sal (Figura 16). A base de dados contendo o mapeamento das salinas artesanais foi gentilmente cedida pelo Engº Itan Cunha de Medeiros para realização do projeto Ekosal.

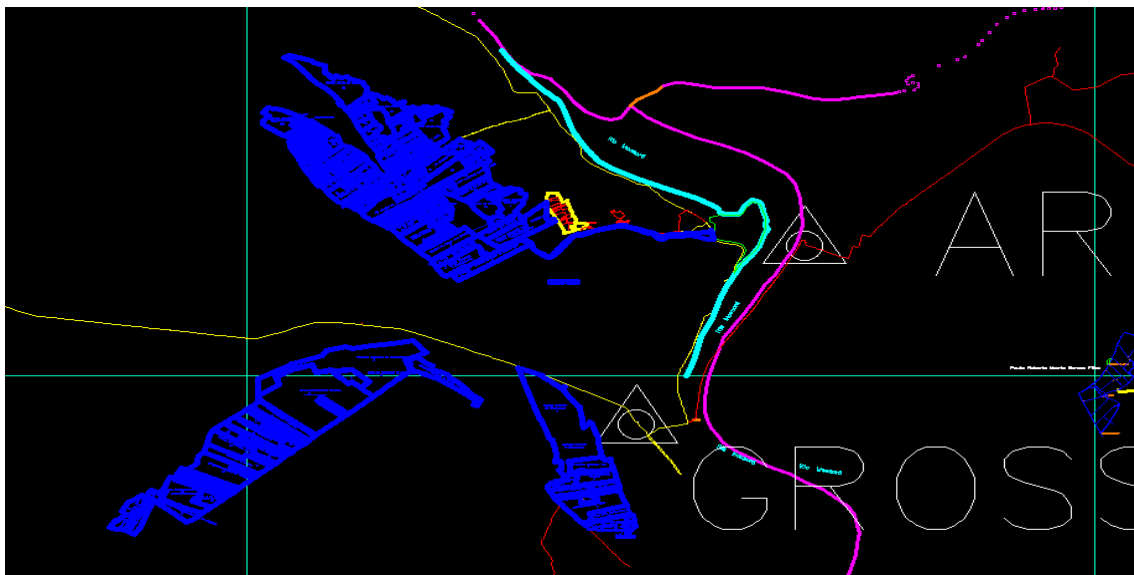


Figura 16. Base de dados elaborada pelo Engº Itan Cunha de Medeiros. Primeiro mapeamento das salinas artesanais do RN.

5.2.3 Levantamento dos limites dos imóveis

A partir da base de dados disponibilizada, iniciou-se o processo de levantamento para confirmação e atualização dos limites das salinas artesanais. Nessa etapa, as equipes do projeto Ekosal foram a campo para realizar o levantamento dos vértices dos imóveis, utilizando um receptor GNSS modelo RTK X91+, possibilitando o aumento da precisão do levantamento e reduzindo erros residuais (Figura 17).



Figura 17. Equipe Ekosal realizando levantamento com GNSS RTK X91+.

Durante o levantamento em campo, utilizou-se o mapa com as delimitações fornecidas pelo IDEMA-RN, a partir do qual foi realizado o reconhecimento visual dos imóveis com o auxílio dos proprietários. Atribuiu-se, então, um identificador único para cada imóvel mapeado, ao qual foi vinculado o seu respectivo proprietário/usuário (Figura 18).



Figura 18. Reconhecimento dos imóveis em campo.

5.2.4 Identificação e delimitação do circuito produtivo

A etapa de identificação do circuito produtivo consistiu no levantamento de informações a partir de imagens do perímetro, envolvendo áreas de lagoas e áreas secas, que compõe as salinas solares (Figura 19). Para isso, foram utilizados os bancos de imagens do Google e do Mapbox, combinado com imagens obtidas por Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT's), identificando as seguintes classes de uso: Evaporadores (EV); Cristalizadores (CR); Áreas de Aterro (AT); Edificações (ED).

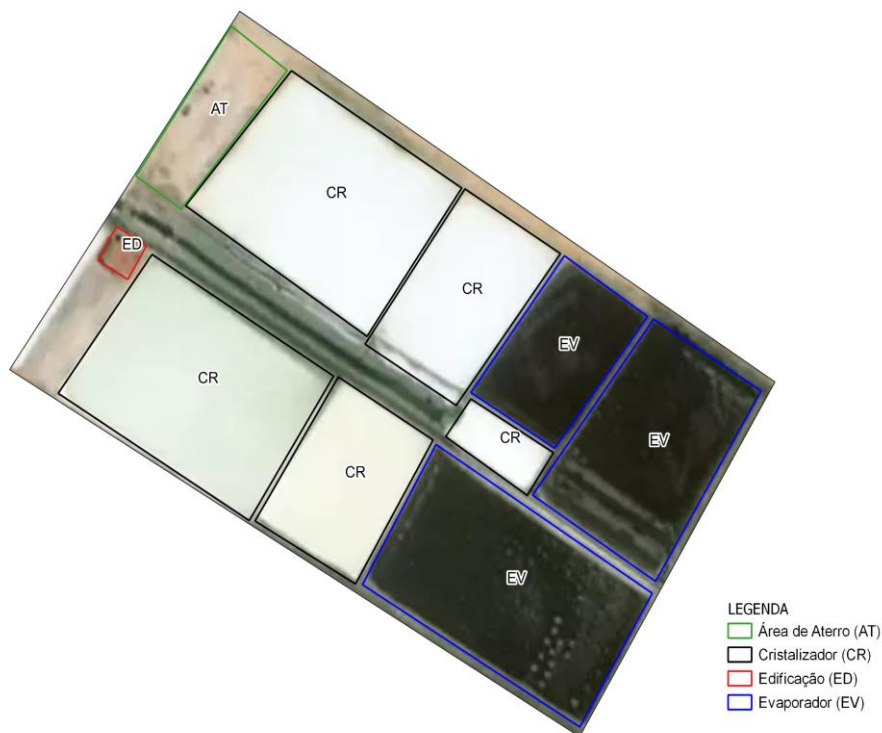


Figura 19. Mapa com imagem de satélite identificando as classes que compõem o circuito da salina.

Após a identificação, realizou-se a delimitação das estruturas por meio da vetorização manual, utilizando o software de processamento de informações geográficas QGIS, versão 3.14 (Figura 20).

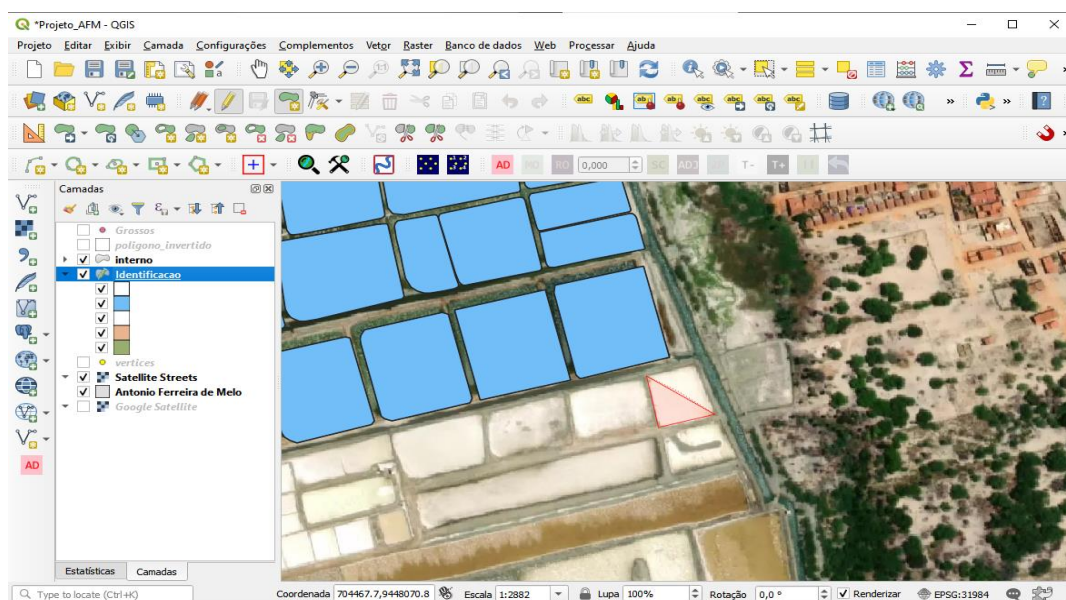


Figura 20. Vetorização sendo realizada no QGIS.

5.2.5 Elaboração de plantas e memoriais descritivos

Com os limites de cada uma das salinas confirmados, e suas respectivas áreas produtivas identificadas e vetorizadas, foram geradas as plantas georreferenciadas e seus memoriais descritivos (Figura 21).



Figura 21. Planta baixa georreferenciada de salina artesanal.

5.3 Caracterização das Comunidades Produtoras

O município de Grossos possui 873,330 hectares de áreas destinadas à produção artesanal de sal marinho, distribuídas em 5 comunidades rurais do município, sendo elas: Córrego; Coqueiro; Boi Morto; Barra; e Areias Alvas (Figura 22).

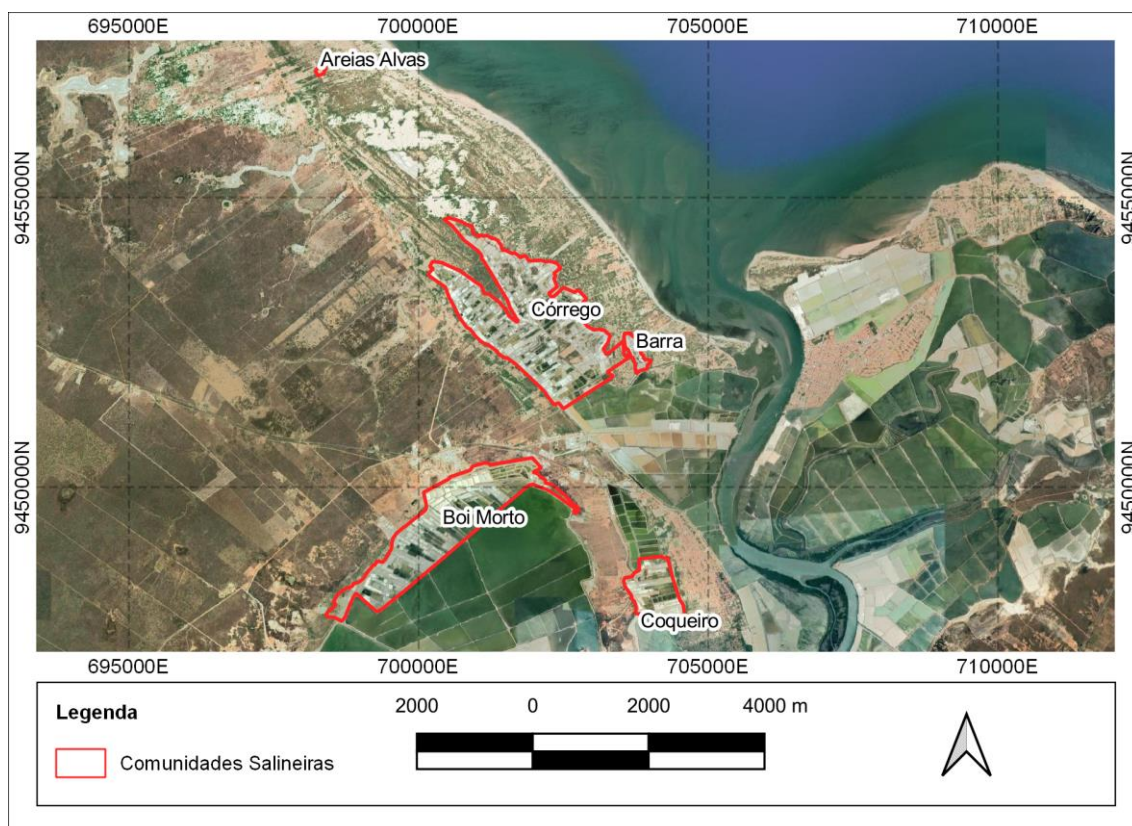


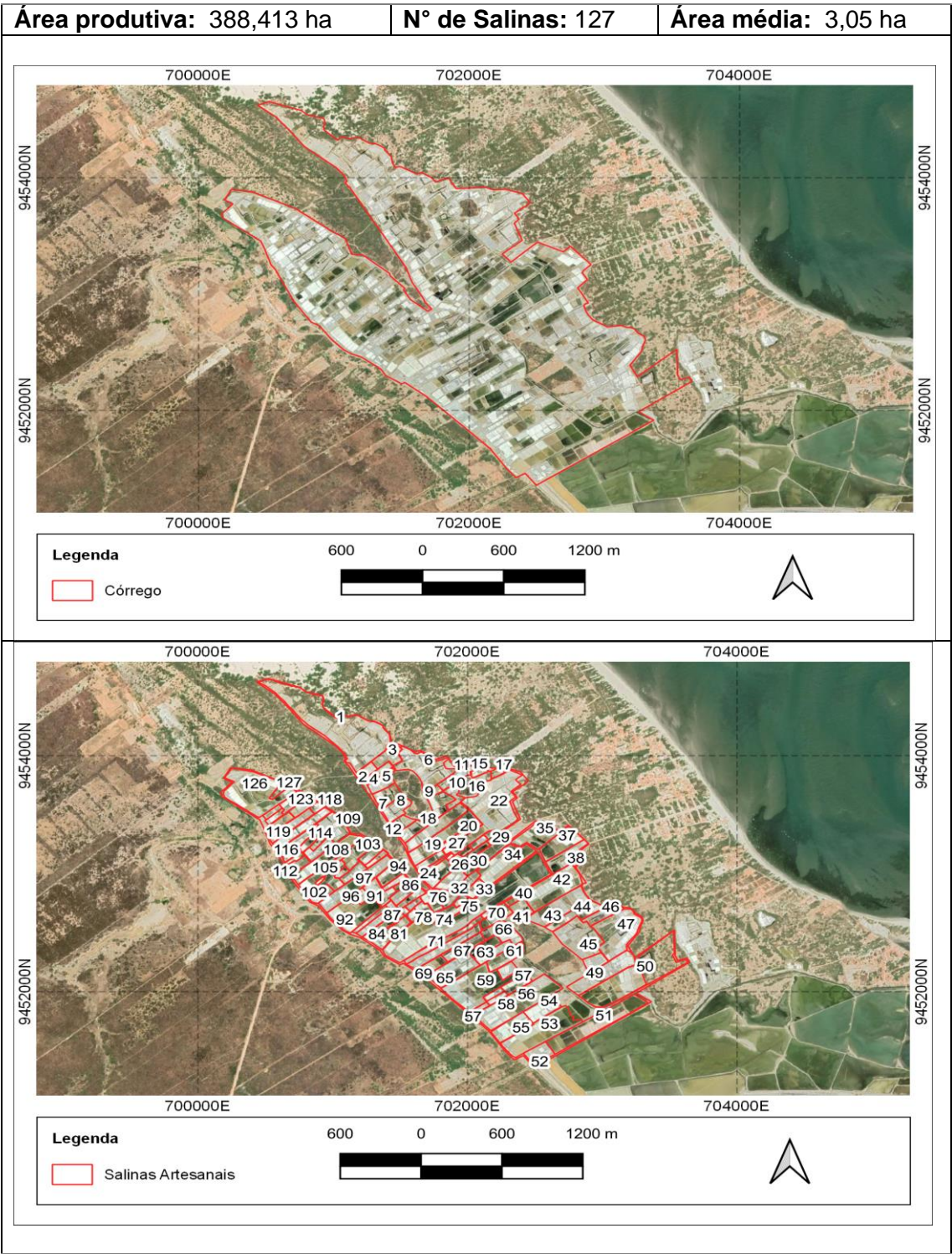
Figura 22. Localização das comunidades salineiras artesanais do município de Grossos.

A comunidade do Córrego apresenta a maior área de produção artesanal de sal marinho, com 388,413 hectares, seguida pela comunidade do Boi Morto com aproximadamente 304,963 hectares. Em terceiro lugar, há a comunidade do Coqueiro, também conhecida como Serra, com 71,497 hectares.

As comunidades da Barra e Areias Alvas são as que possuem a menor área destinada à produção de sal, com 14,035 e 1,832 hectares, respectivamente. Nos tópicos a seguir são apresentados os mapas das áreas salineiras de cada uma das comunidades, bem como as informações das áreas produtivas das salinas artesanais nelas inseridas.

5.3.1 Comunidade do Córrego

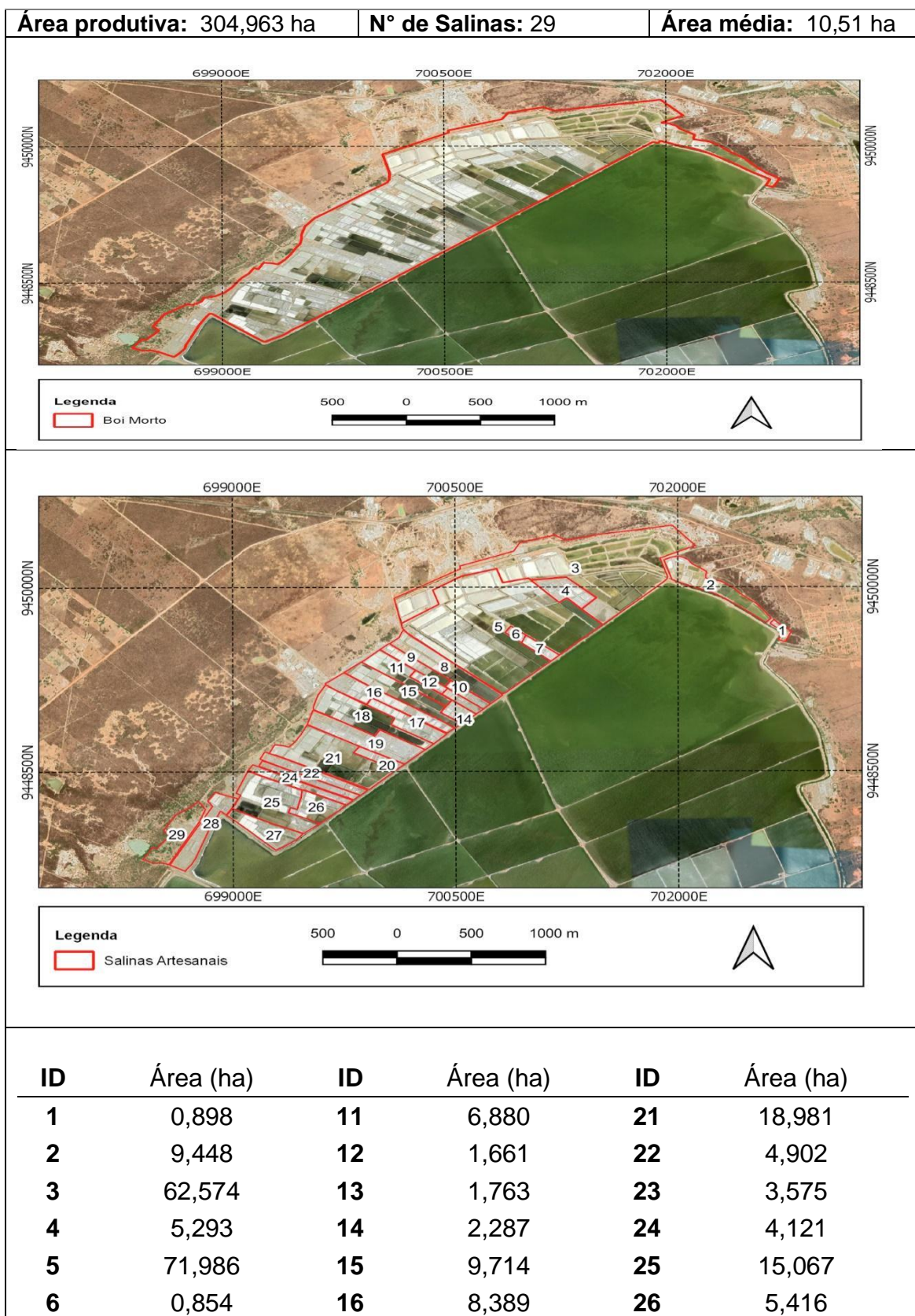
Quadro 2. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade do Córrego.



ID	Área (ha)	ID	Área (ha)	ID	Área (ha)
1	24,06	44	3,406	87	0,536
2	1,097	45	7,782	88	1,762
3	0,837	46	2,027	89	1,066
4	1,368	47	9,25	90	0,571
5	2,129	48	1,752	91	1,604
6	7,885	49	6,297	92	6,556
7	2,493	50	16,823	93	0,862
8	2,625	51	9,665	94	2,028
9	0,751	52	2,446	95	1,183
10	1,014	53	10,121	96	1,244
11	0,844	54	3,086	97	6,276
12	1,492	55	1,697	98	0,745
13	4,936	56	11,401	99	1,33
14	1,416	57	0,69	100	1,494
15	0,693	58	0,692	101	1,287
16	0,901	59	10,469	102	2,147
17	0,559	60	1,301	103	2,878
18	4,997	61	2,912	104	0,506
19	6,182	62	1,746	105	0,698
20	1,619	63	2,019	106	0,194
21	1,419	64	1,978	107	2,578
22	15,839	65	5,41	108	5,416
23	0,605	66	1,65	109	3,607
24	2,816	67	1,579	110	1,792
25	0,178	68	1,01	111	0,783
26	1,98	69	1,747	112	1,38
27	0,497	70	1,188	113	0,53
28	0,711	71	4,089	114	1,079
29	0,837	72	0,406	115	0,46
30	5,42	73	2,652	116	2,622
31	0,783	74	2,543	117	3,345
32	1,453	75	0,594	118	0,593
33	1,507	76	1,738	119	2,524
34	6,948	77	1,736	120	1,512
35	4,182	78	1,064	121	1,501
36	23,405	79	0,728	122	0,945
37	4,304	80	2,737	123	0,868
38	3,773	81	0,166	124	0,722
39	1,006	82	0,586	125	0,659
40	0,706	83	0,287	126	12,303
41	1,834	84	2,137	127	0,695
42	8,432	85	1,256		
43	6,414	86	1,722		

5.3.2 Comunidade do Boi Morto

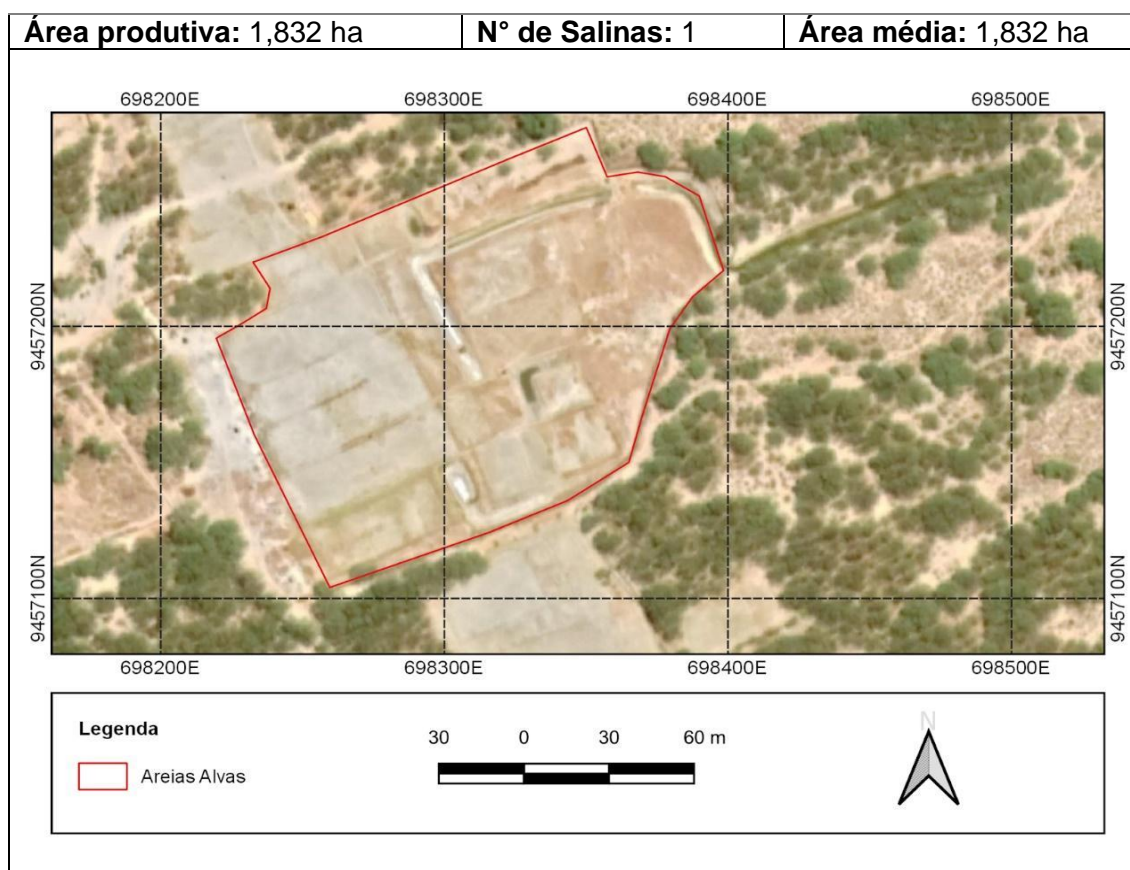
Quadro 3. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade do Boi Morto.



7	1,905	17	5,622	27	6,456
8	10,285	18	12,693	28	7,252
9	3,652	19	11,148	29	8,029
10	2,058	20	2,054		

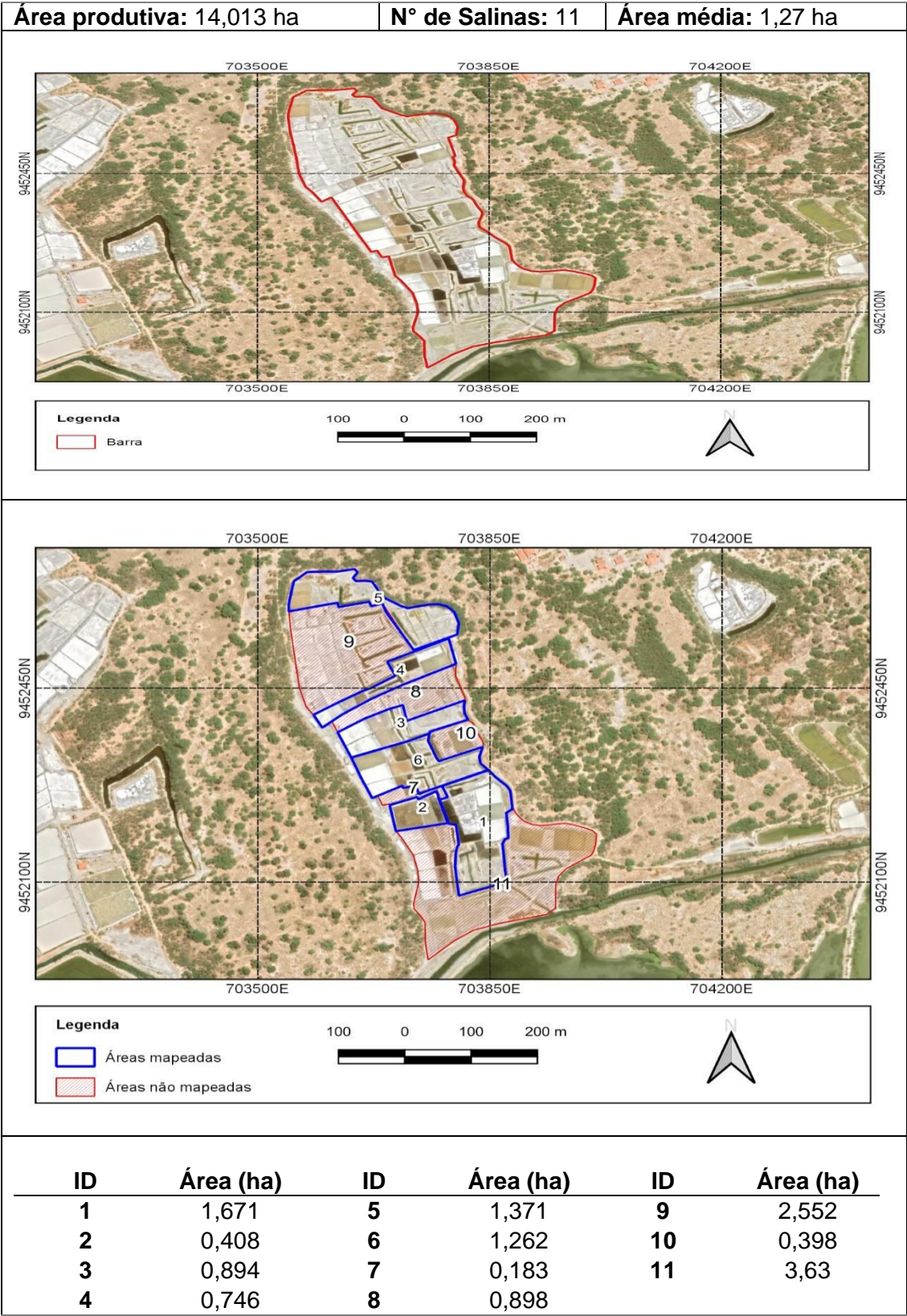
5.3.3 Comunidade de Areias Alvas

Quadro 4. Imagem de satélite e dimensão da salina na comunidade de Areias Alvas.



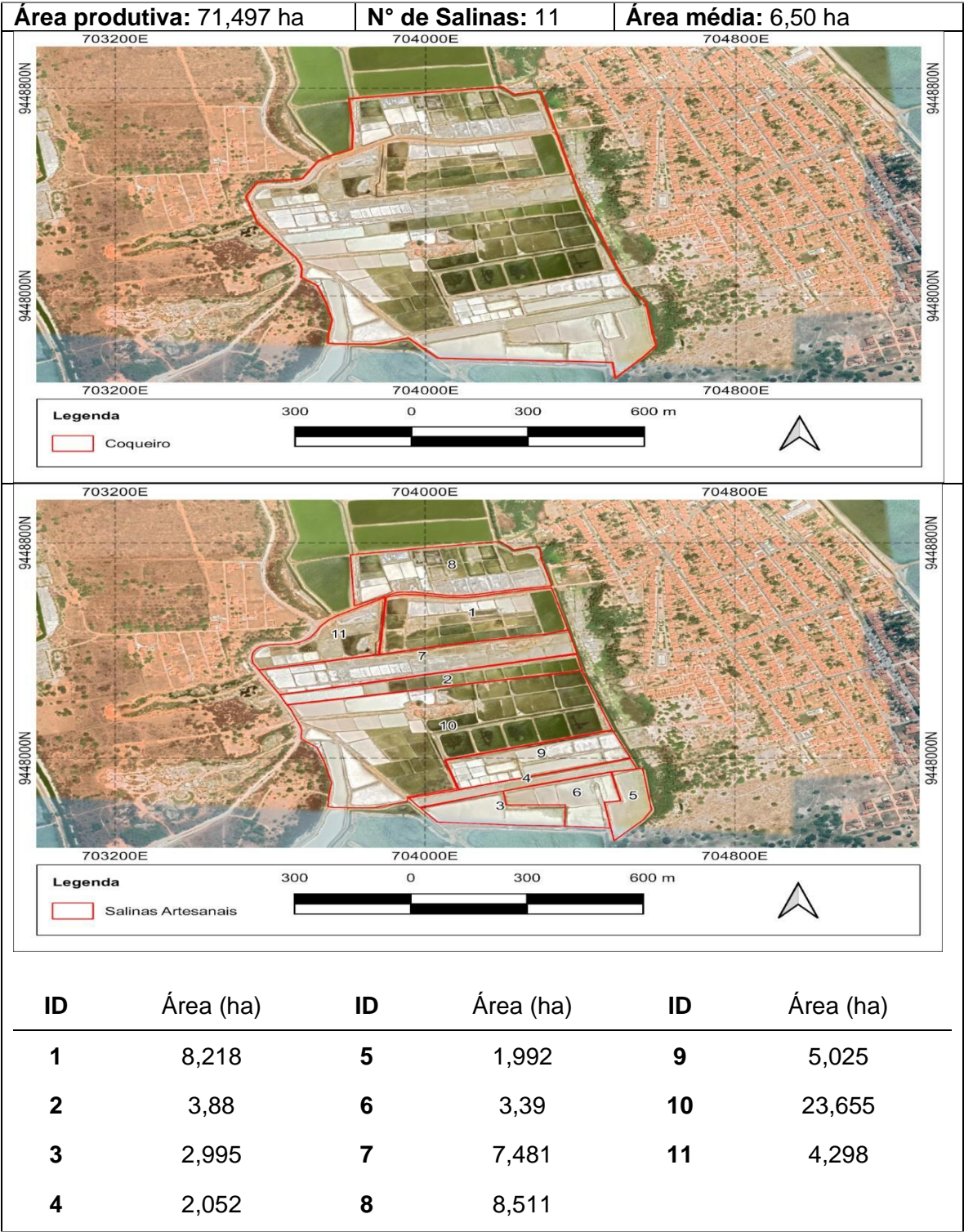
5.3.4 Comunidade da Barra

Quadro 5. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade da Barra.



5.3.5 Comunidade do Coqueiro/Serra

Quadro 6. Imagem de satélite e dimensões das salinas na comunidade do Coqueiro/Serra.



5.4 Considerações Finais

As terras destinadas a produção artesanal de sal encontram-se distribuídas em 5 comunidades do município de Grossos. Os números aqui apresentados pintam um quadro claro das áreas de produção, destacando a comunidade do Córrego como líder em extensão, com seus impressionantes 388,413 hectares, seguida de perto pela comunidade do Boi Morto, que abrange aproximadamente 304,963 hectares. A comunidade do Coqueiro, também conhecida como Serra, ocupa o terceiro lugar com seus 71,497 hectares dedicados à produção de sal.

Nas extremidades da escala, encontramos as comunidades da Barra e Areias Alvas, cujas áreas destinadas à produção de sal são as menores, totalizando 14,035 e 1,832 hectares, respectivamente. Esses números, apesar de modestos em comparação com seus vizinhos, representam uma parte crucial do mosaico da produção de sal no município de Grossos.

Além de destacar as áreas e as distribuições geográficas, este capítulo também nos forneceu valiosas informações sobre as salinas artesanais em cada uma dessas comunidades. Os mapas e dados apresentados enriquecem nossa compreensão sobre a importância e a diversidade dessas atividades nas distintas regiões do município.

Capítulo

6

Aspectos construtivos e operacionais das salinas artesanais

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes; Brenno Dayano Azevedo da Silveira; Aruza Rayana Moraes Pinto; Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes

A técnica por trás da produção artesanal

A produção de sal por evaporação solar é uma prática empregada pelo homem há milênios. Com o decorrer dos séculos, as técnicas de produção de sal evoluíram no intuito de dar maior capacidade de controle do processo, mas suas principais características permaneceram preservadas. Nesse capítulo apresentaremos a caracterização das salinas artesanais do município de Grossos/RN, bem como as técnicas de produção empregadas pelos produtores da região.

6.1. Considerações Iniciais

O surgimento natural de uma salina ocorre devido à combinação de condições topográficas, pedológicas, oceanográficas e climáticas adequada a formação de áreas planas, alagadas com água salina, as quais favorecerão a evaporação da água e, conseqüentemente, a cristalização dos sais. Não obstante, somente as condições naturais não são capazes de assegurar o desenvolvimento da atividade salineira. Nesse sentido, evidencia-se a necessidade do domínio da técnica, aliada ao favorecimento das condições ambientais.

6.2 Elementos Básicos e Características Produtivas

6.2.1 Escolha do local

Em primeiro plano, é preciso considerar que da combinação entre o ambiente propício para produção para a produção de sal e o conhecimento

sobre produzi-lo, nascem as salinas artificiais, tais quais as conhecemos atualmente, que podem ser entendidas como empreendimentos que se dedicam à produção e extração de sal marinho de maneira controlada.

Nesse sentido, esses empreendimentos são definidos como um conjunto de lagoas construídas pelo homem, conectadas entre si de maneira sequencial, formando um circuito por onde a água salgada captada flui de uma para a outra, evaporando gradualmente até o ponto de saturação e precipitação do cloreto de sódio.

O primeiro aspecto, e talvez o mais importante, para se instalar e operar uma salineira é a definição de sua localização. Embora o processo de produção de sal a partir da água do mar seja relativamente simples, a forte influência das condições ambientais naturais faz com essa atividade apresente o que pode ser descrito como “elevada dependência locacional”.

Em escala local, além dos fatores climáticos, os 3 principais critérios para seleção das áreas onde irá ser desenvolvida a produção de sal, são:

1. Topografia: deve ser plana e com baixa cota altimétrica, para favorecer o seu alagamento e reduzir a necessidade de bombeamento. Áreas com topografia mais alta ou com elevações em seu interior exigem a realização de movimentação de terra, e dificultam o fluxo da água no circuito da salina;
2. Solo: deve ser o mais impermeável possível, preferencialmente silte-argilosos, de forma a favorecer a retenção da água e formação de lagoas. De acordo com os salineiros, além da baixa permeabilidade, dá-se preferência aos locais com solos mais escuros e já salinizados pois, eles retêm mais calor do sol e aceleram o processo de evaporação.
3. Acesso a água do mar: A água salgada é a matéria prima da produção de sal marinho. Por essa razão, garantir o acesso a ela é fundamental para o sucesso da salina. Uma salina terá maior capacidade de produção se ela tiver o fornecimento de água do mar assegurado. Por isso, as salinas artesanais costumam se instalar às margens de canais de marés naturais, conectados ao curso principal do estuário, ou de canais artificiais, construídos como ramificações dos canais naturais.

6.2.2 Estruturas de produção e técnicas construtivas

As lagoas artificiais (chamadas, popularmente, de cercos e baldes) são construídas usando o material do próprio local. As unidades produtivas variam muito de tamanho, indo desde áreas com tamanho inferior a 1 hectare, até áreas com dezenas de hectares.

O mesmo ocorre com o número de lagoas, podendo variar de 2 até 20. De toda forma, todas elas preservam as mesmas características, que são: formas regulares; diques de argila ou outro material do local; e baixa profundidade, normalmente inferior a 40 cm (Figura 23).



Figura 23. Vista das lagoas rasas (baldes) que compõem as salinas artesanais.

Os paredões que delimitam as lagoas das salinas artesanais, assim como os canais usados para seu abastecimento e drenagem, são construídos manualmente, usando ferramentas como pás e enxadas. Os diques apresentam altura que varia entre 0,3 m e 0,50 m, e largura de crista compreendida entre 0,2 m e 3 m, sendo mais largos nos paredões usados para acesso e escoamento da produção.

Por possuírem pequenas dimensões, os taludes dos diques das salinas apresentam ângulos quase retos (entre 80° e 90°), superiores ao ângulo de

descanso do material, favorecendo a ocorrência de processos erosivos. Para reduzir esse problema, é comum o emprego de revestimento nos taludes. O material mais usado é palha de palmeira, coletada das carnaubeiras (*Copernicia prunifera*) da região e postas para secar à sombra (Figura 24). A palha já seca é distribuída de maneira organizada nas faces dos taludes, e presa com pequenas estacas de madeira (Figura 25).



Figura 24. Palha de carnaúba durante o processo de secagem.



Figura 25. Proteção dos taludes feita com palhas de carnaúba fixadas com estacas de madeira.

Embora a palha forneça uma boa proteção contra erosão, de acordo com as informações repassadas pelo produtor João Batista do Nascimento, ela se deteriora relativamente rápido, sendo necessária sua substituição, em média, a cada dois anos. Quando esse processo não é realizado, os diques ficam expostos e erodem totalmente durante a estação chuvosa (Figura 26).



Figura 26. Diques sem a proteção da palha, erodidos após a estação chuvosa.

Algumas salinas artesanais empregam tábuas em substituição da palha. O método de instalação é semelhante ao descrito anteriormente, usando pequenas estacas de madeira para fixar as tábuas ao talude (Figura 27).

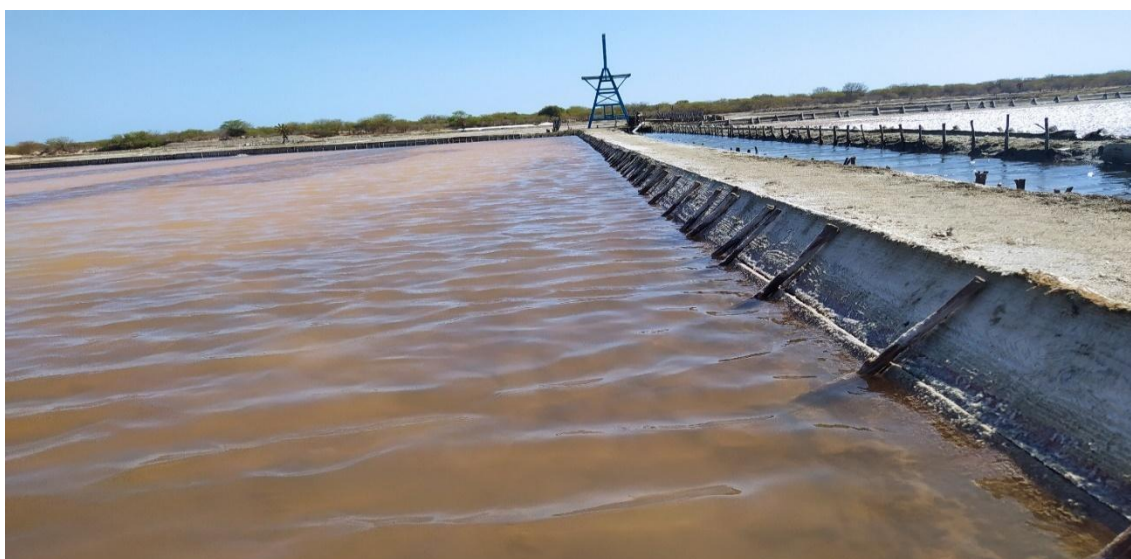


Figura 27. Proteção dos taludes feito com tábuas e fixadas com estacas de madeira.

A proteção dos taludes com pedra natural, geralmente calcárea, por ser mais abundante na região, também é uma solução empregada. Entretanto, são poucas as salinas que utilizam a solução, devido essa ser mais dispendiosa para o salineiro, embora apresente a maior vida útil em relação às demais apresentadas.

A instalação é realizada cobrindo toda a superfície do talude com pedras, que são estrategicamente encaixadas aproveitando seu formato natural, ou por meio de pequenos ajustes nas arestas. Nesse caso, há necessidade de promover angulação favorável no talude para evitar o deslizamento, já que não há emprego de material cimentício no assentamento (Figura 28).



Figura 28. Proteção dos taludes feito com rocha de origem calcária.

Os canais usados para abastecer as salinas são chamados de “levada mãe” e “regradores” (nomes populares), e possuem maiores dimensões, com largura média de 1,00 m e profundidade variando entre 0,60 m e 0,80 m. Esses canais são de uso comum entre os salineiros, servindo para o fornecimento de água para várias salinas de uma mesma região (Figura 29).

Os canais internos da salina, por sua vez, são usados para direcionar o fluxo entre as lagoas e/ou drenar as águas das chuvas e efluentes da produção. Costumam apresentar dimensões menores, com largura média de 0,70 m e profundidade entre 0,40 m e 0,70 m. Ambos os tipos de canais, mas em especial os canais internos, precisam passar por manutenção periódica, que consiste na limpeza das valas para retirar o material decantado e demais obstruções (Figura 30).



Figura 29. Canal de abastecimento (regrador) de uso compartilhado entre as salinas artesanais.



Figura 30. Salineiro artesanal realizando a manutenção dos canais da salina.

O abastecimento e drenagem das salinas são controlados por comportas feitas em madeira, operadas manualmente, que podem ser abertas, parcial ou totalmente, controlando a vazão e o nível da água nas diferentes lagoas (Figura 31).



Figura 31. Comporta usada para controlar o abastecimento e drenagem das lagoas.

Nas áreas cuja topografia não permite o abastecimento por gravidade, são usados cata-ventos, que usam a força dos ventos intensos da região para bombear a água do canal regador para os canais internos ou lagoas das salinas (Figura 32).



Figura 32. Cata-vento usado para bombear a água nas salinas artesanais.

Algumas salinas artesanais substituíram o cata-vento pela bomba acoplada a motor de combustão interna, abastecido com óleo Diesel (Figura 33). Em outras (minoria), também foi possível observar o uso de bomba acoplada a motor elétrico. É uma condição restrita, pois as áreas de salinas, na maioria, não têm infraestrutura de rede elétrica, impossibilitando o uso dessa solução. O motor elétrico possui vantagens em relação ao de combustão, são mais baratos para aquisição, tem menor custo de manutenção e fácil operação.



Figura 33. Bomba acoplada com motor a Diesel usado para bombear a água.



Figura 34. Bomba acoplada com motor elétrico usado para bombear a água.

Observou-se, também, a existência de pequenas construções chamadas de “ranchos”. Os ranchos são abrigos construídos normalmente com madeira e palha, com o objetivo de proteger os salineiros do sol durante o período de descanso e guardar suas ferramentas de trabalho (Figura 35).



Figura 35. Abrigo (rancho) construído com madeira e palha, usados para proteger os salineiros do sol durante seu horário de descanso.

6.3 Processo Produtivo

6.3.1 Monitoramento e controle

A técnica de produção de sal por evaporação solar consiste em garantir que a água salgada percorra o circuito da salina de maneira controlada, com o volume e densidades adequados, fazendo com que se obtenha o maior volume de sal possível.

Nesse sentido, a técnica de produção artesanal de sal tem como principal característica o manejo da densidade da água, de forma a promover o aumento controlado da salinidade e a respectiva cristalização do cloreto de sódio. O monitoramento do circuito é realizado com o auxílio de um aparelho denominado Aerômetro de Baumé, que mede a densidade da água por meio de um flutuador de vidro graduado (Figura 36). Esse equipamento mede a

densidade da água em °Bé (lê-se grau Baumé), que é uma forma de determinação indireta da concentração de sais na salmoura. A relação entre Bé e o teor de sal dissolvido pode ser visualizado na Tabela 4.



Figura 36. Salineiro medindo a densidade da água com o auxílio de um Aerômetro de Baumé.

Tabela 4. Relação entre a densidade em °Bé e o teor de sal (%) em salmouras a 15°C. Adaptado de Romano (1990).

°Bé	Sal (%)	°Bé	Sal (%)
0,00	0,00	16,00	16,00
1,00	1,00	17,00	18,00
2,00	2,00	18,00	19,00
3,00	3,00	19,00	20,00
4,00	4,00	20,00	21,00
5,00	5,00	21,00	22,00
6,00	6,00	22,00	23,00
7,00	7,00	23,00	24,00
8,00	8,00	24,00	25,00
9,00	9,00	25,00	26,00
10,00	10,00	26,00	27,00
11,00	11,00	27,00	28,00
12,00	12,00	28,00	29,00
13,00	13,00	29,00	30,00
14,00	14,00	30,00	31,00
15,00	15,00	31,00	32,00

6.3.2 Etapas da Produção

Com base no intervalo de densidade e na função desempenhada, o processo produtivo é dividido em 6 etapas: captação; evaporação; concentração; cristalização; colheita e estocagem (Figura 37).

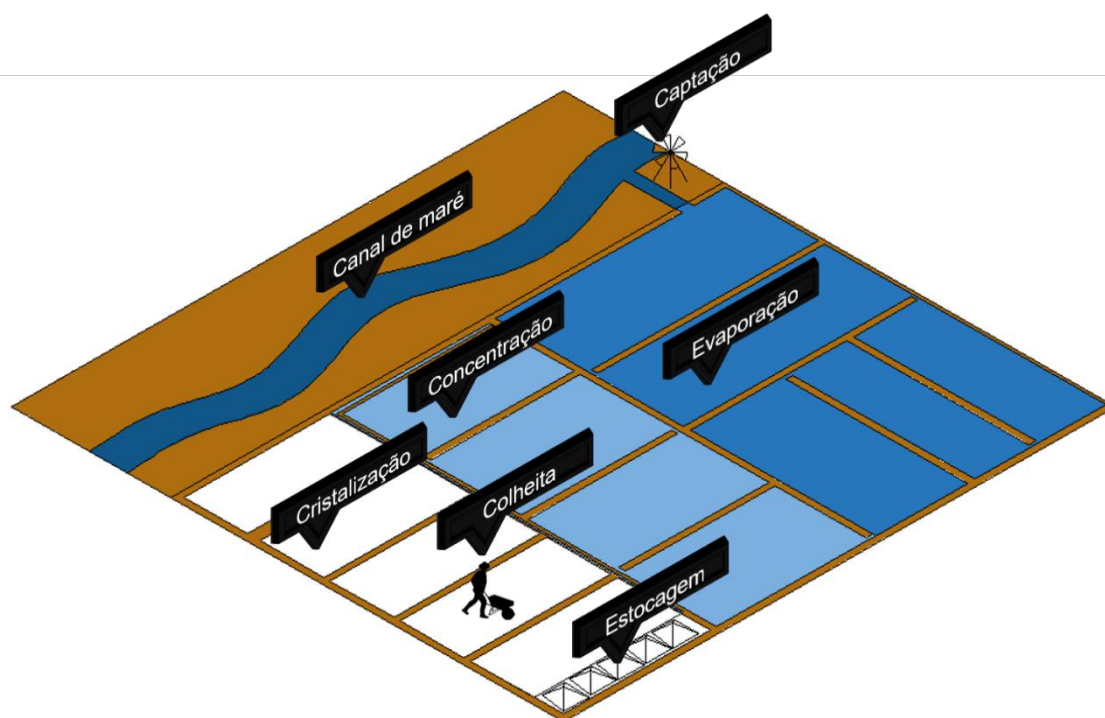


Figura 37. Representação dos elementos básicos que formam uma salina artificial artesanal.

A captação de água salgada para abastecimento da salina é a primeira etapa do processo e é realizada diretamente na levada mãe (Figura 38). A disponibilidade de água salgada varia em função das marés e do período do ano, ficando normalmente restrita às marés altas (entre 4 e 8 horas por dia), 6 meses por ano, normalmente de julho a dezembro (estação seca), uma vez que de janeiro a junho a salinidade da água baixa, devido às chuvas, tornando-as impróprias para a produção de sal.

Na etapa de evaporação, a água captada abastece as lagoas primárias da salina, denominadas evaporadores. A água entra no circuito de produção com uma densidade média de 3,5°Bé, e por meio da ação do vento e do sol evapora gradualmente até atingir 20°Bé. Para garantir que esse processo de aumento gradual da salinidade ocorra de maneira adequada, os evaporadores são conectados entre si por meio de comportas, por onde a água passa com

uma vazão predeterminada, mantendo constantes as salinidades médias e o nível da água em cada comporta.

Após atingir a densidade de 20°Bé, a água é direcionada para a terceira etapa do circuito (concentração), onde as lagoas passam a ser chamadas de “concentradores”. A área de concentração cumpre a importante função de decantar impurezas inorgânicas e matéria orgânica que são introduzidas na salina junto com a água, bem como decantar sais menos solúveis, com destaque para o sulfato de cálcio, possibilitando que o Cloreto de Sódio (sal de interesse) tenha o menor número de impurezas possível (Romano, 1990). Esse tipo de controle é essencial para garantir o fornecimento de água em quantidade e concentração de sais requeridas para a etapa seguinte. Normalmente, a área de evaporação e concentração, somadas, correspondem entre 80 e 90% do circuito produtivo.



Figura 38. Mistura de sais de sulfato de cálcio (carago) e cloreto de sódio nos concentradores das salinas artesanais.

Quando a salmoura chega à densidade de 25,5°Bé, se inicia a precipitação do cloreto de sódio, e a salmoura é transferida para a área de cristalização, composta por lagoas chamadas de cristalizadores. Nesses locais, o sal se precipita formando uma fina camada depositada sobre o solo (Figura 39). A cristalização corresponde à menor área das salinas, com ocupação variando entre 10 e 20%.



Figura 39. Vista dos cristalizadores após a precipitação do cloreto de sódio.

Uma vez precipitado o sal, o cristalizador é drenado e se inicia o processo de colheita. A colheita nas salinas artesanais é realizada, majoritariamente, de forma manual, iniciando com a soltura do sal do fundo do cristalizador. Para isso, o salineiro desprende o sal usando uma pá, conforme demonstrado na Figura 40.



Figura 40. Salineiros realizando a soltura do sal do fundo do cristalizador.

Após a soltura, o sal é empilhado em pequenos montes, de forma a facilitar o escoamento da salmoura residual entre os cristais. O sal empilhado

é, então, retirado do cristalizador com o auxílio de carros de mão, que transitam usando pequenas ripas de madeira espalhadas pelo piso, a fim de que ele não atole no solo lamoso (Figura 41). Após a colheita, o sal é destinado para estocagem, permanecendo empilhado até a venda (Figura 42).



Figura 41. Salineiro realizando a colheita do sal e enchendo o carro de mão usado para transportá-lo até a área de estocagem.



Figura 42. Sal colhido e empilhado às margens da salina, onde permanece até ser vendido e transportado.

Para controlar a quantidade de sal colhido e empilhado, os salineiros usam um sistema curioso de registro, que consiste em colocar uma pequena

pedra de sal ao lado da área de estocagem para cada 13 carros de mão retirados, o que equivale a uma tonelada (Figura 43). Assim, registrando sequencialmente por meio da deposição de pedras de sal, em uma suposta caderneta a céu aberto, o salineiro artesanal, faz uma estimativa de que a cada carro de mão, ele empilha cerca de 78 a 80 kg de sal.



Figura 43. Pedras de sal colocadas ao lado da área de estocagem para registrar a quantidade colhida.

6.4 Considerações Finais

Como foi possível observar ao longo desse capítulo, os métodos de construção e operação das salinas artesanais empregam técnicas milenares, que foram adaptadas e evoluíram ao longo dos anos. Nesse sentido, a maior parte desse conhecimento está restrito aos homens e mulheres que se dedicaram e ainda se dedicam à essa atividade, caracterizando a técnica de produção de sal como um conhecimento tradicional. Todavia, a cada ano o número de jovens que se dedicam à produção artesanal de sal diminui, indicando um cenário preocupante no futuro, em que a produção artesanal de sal seja apenas uma memória na história do Rio Grande do Norte.

Capítulo

7

Homem e natureza: a face das salinas artesanais no semiárido potiguar, RN/Brasil

Ivanilson de Souza Maia; Jucirema Ferreira da Silva; Álvaro Borges Braga; Isabela Gomes Guilherme; Jose Mireya Nunes de Andrade; Laryssa Teles Vieira; Vilson da Silva Freire

A conjuntura humana na salinicultura artesanal

Na busca pela compreensão dos fenômenos de produção artesanal na época atual, urge recorrer aos conceitos do universo das Ciências Sociais, no intuito de se embasar sobre os elementos que melhor direcionem a realização deste trabalho, evidentemente que, sem querer estancar a discussão sobre o tema. Nesse sentido, este capítulo abordará a humanidade por trás da técnica produtiva da salinicultura artesanal.

7.1 Consideração Iniciais

É preciso considerar, em primeiro plano, as subjetividades humanas envolvidas em toda e qualquer atividade, seja ela industrial ou artesanal. Nesse sentido, o desenvolvimento de técnicas, de métodos ou, até mesmo, de relações de trabalho nas salinas artesanais são determinados por aspectos históricos e socioculturais, a exemplo dos saberes dos “feitores de sal”, passados de geração a geração, com algumas rupturas e, sobretudo, muitas continuidades.

Dessa maneira, evidencia-se a importância de se conhecer tais aspectos e como eles impactam a produção de sal artesanal e os homens que dela dependem, direta ou indiretamente.

7.2 Conceituação do Modo de Produção Artesanal

Para contextualizar, à luz das reflexões, convocamos Oliveira e Silva (2012), os quais trazem uma discussão acerca de outra atividade de labor artesanal - a pesca artesanal, no plano jurídico. Recentemente, a Lei nº 11.959/2009 (Brasil, 2009) regulamentou um conceito operacional e jurídico de pesca artesanal, objetivando o reconhecimento legal dessa atividade. A pesca artesanal foi inserida na atual lei de pesca (2009) como modalidade de pesca comercial, “[...] praticada por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar”. Segundo Diegues (1983), atividades operadas de forma tradicional, no que tange a forma de funcionamento e apropriação da área, visando o uso e gestão dos recursos naturais, serve indiscutivelmente como referência.

É necessário observar que, independentemente da complexidade de aspectos assumidos em cada situação peculiar, as relações do trabalho são determinadas pelas características das relações sociais, econômicas e políticas da sociedade abrangente (Fleury; Fischer, 1985).

Nesse contexto, as relações de trabalho e suas implicações sociais na produção artesanal são importantes, dado que, esta produção envolve mais que uma pessoa, constituindo entre elas uma relação de grau de parentesco e social (vizinhos próximos ou moradores da mesma comunidade), que ali estará diretamente determinada pelo trabalho executado (Dolabella et al., 2021).

No atual estudo, observou-se que 25% dos proprietários de salinas artesanais se utilizam de mão de obra familiar e 50% de trabalhadores da vizinhança. Conforme observado, as relações socioeconômicas nas salinas artesanais seguem os padrões semelhantes estabelecidos aos pescadores artesanais: comercial, de forma autônoma ou em regime familiar. Os dados remetem a caracterização de produção artesanal.

Outro elemento importante para a caracterização no modo de produção artesanal são os utensílios, equipamentos e força motriz usados na produção de sal. Segundo o Sr. Afonso de André, proprietário de salina artesanal de herança:

“a produção de sal marinho na comunidade do Córrego era feita em áreas muito pequenas (4 a 5 m²), utilizando-se de lata de 20L para transportar água do

canal comunitário com ajuda de mais duas pessoas – sal na lata”.

Na sequência, por inovação na força motriz, vieram os cataventos, os motores por explosão a óleo diesel e as bombas elétricas. Atualmente, na área pesquisada, 82% das salinas artesanais usam cataventos, 3% motores à diesel, 6% conjugam o uso do catavento com o motor à diesel e 9% se utilizam de bombas elétricas. Evidentemente que, as áreas acompanharam o desenvolvimento da força motriz e aumentaram de tamanho, chegando até 1 hectare por unidade de cristalizadores.

O grau da água das salinas artesanais é verificado pelo salinômetro após a movimentação das águas nas estruturas até a cristalização dos sais. Segundo o Sr. Tuíta, morador da comunidade da Valência:

“no início, o grau da água era observado pela mudança de sua textura – água engrossando”.

Registra-se aqui a percepção que o salineiro tem sobre sua arte. A evaporação da água nos baldes, aumenta gradativamente o teor de sais, diminuindo a sua fluidez, daí a expressão “água engrossando”.

Para o transporte do sal até o aterro e/ou caminhão, por sua vez, são utilizados pás, pranchas e carros de mãos de madeiras com rodas de ferro. As pranchas são escaladas proporcionalmente às pequenas pilhas de sal nos cristalizadores para o deslocamento dos carros de mão até a área de embarque.

Diante do exposto, observa-se que ocorre um encontro entre as narrativas dos pequenos produtores de sal com os conceitos estabelecidos pela Ciências Sociais, nos remetendo ao reconhecimento da produção artesanal de sal marinho, as salinas artesanais.

7.3 Artesãos e Artífices do Sal: Faces dos Salineiros Artesanais

Os salineiros artesanais possuem habilidades que se traduzem em um trabalho bem-feito, que na compreensão de Bosi (1998), é comparada a uma obra, pois realizam um trabalho com processos definidos e resultados próprios;

e Dolabella et al. (2021) a um artesanato, visto que são antes de tudo o trabalho de pessoas que, com finalidade diversas, realizam algo.

Segundo Sennet (2009), são verdadeiros artífices,

“trabalho prático, artesanal que requer do ser executor o desenvolvimento de habilidades e competências diversas ... reafirma a vinculação entre o fazer e o pensar ... a partir de uma condição humana: o engajamento”.

Engajamento esse, entendido como articulação entre os locais a partir dos saberes de cada um e o crescimento pessoal, no percurso individual e coletivo, para desenvolver a atividade salineira.

Considerando uma abordagem mais participativa nesta pesquisa, observamos que essa atividade é majoritariamente masculina, com a inserção de apenas uma mulher, que herdou a salina de seu marido, assim como que a distribuição etária varia a partir dos 30 anos até aos 90 anos (Figura 44).

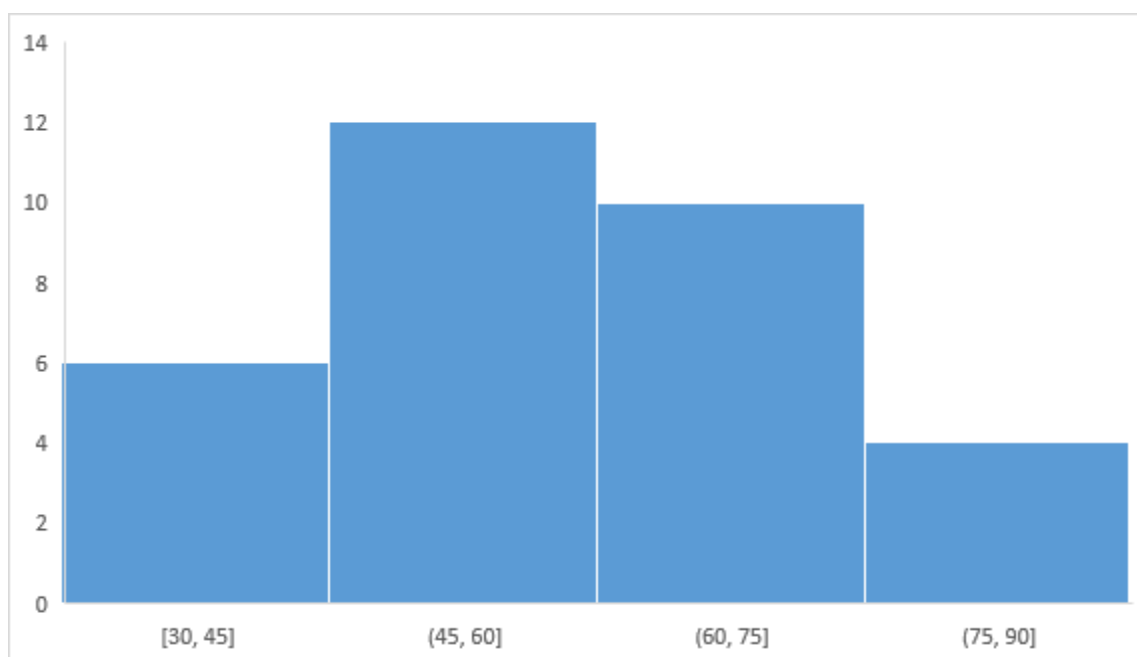


Figura 44. Distribuição etária dos proprietários de salinas artesanais.

Importante ressaltar que há cerca de 27% a mais de proprietários com idade até 60 anos dos que acima desta faixa etária. Ademais, 19% destes estão na faixa 30-45 anos, o que leva a crer que a atividade artesanal continuará produzindo saberes e sabores. Outro aspecto verificado, foi o nível de escolaridade destes homens do sal (Figura 45).

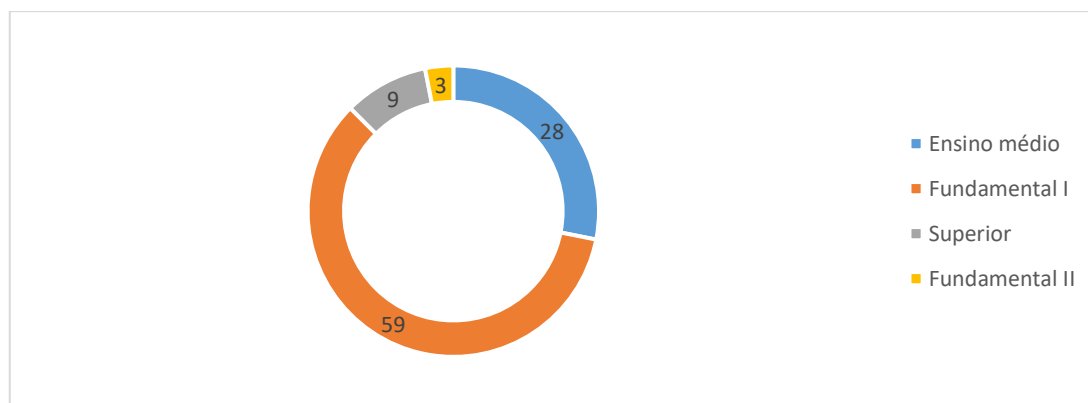


Figura 45. Nível de escolaridade dos proprietários de salinas artesanais.

Cerca de 60% dos proprietários de salinas chegaram até o Ensino Fundamental I. Contudo, há espaços abertos para inovações tecnológicas e de gestão, visto que 37% possuem o Ensino Médio ou Superior. Outro aspecto relevante, que reforça essa afirmativa, é o nível de escolaridade dos filhos dos salineiros artesanais, na medida em que, independentemente do nível de escolaridade de seus pais, 19% dos filhos possuem nível superior e 43% frequentam os níveis escolares adequados. Nesse contexto, a associação desses conhecimentos e saberes pode proporcionar saídas aos desafios impostos à essa atividade. Comparativamente com a pesca artesanal – atividade extrativista –, também no estado do Rio Grande do Norte, conforme Silva et al. (2013), 62% concluíram ou estão cursando o Ensino Fundamental I, 28% não são alfabetizados e 10% concluíram o Ensino Médio. Situação essa inferior às condições dos salineiros artesanais.

Relacionando o nível de escolaridade com a média das faixas etárias, observou-se que aqueles com nível de superior atingiram, em média, 46 anos de idade. O nível Ensino Médio, por sua vez, esteve por volta dos 55 anos, enquanto para o Ensino Fundamental I, 62 anos. Da mesma forma, relacionando o nível de escolaridade com o tempo de quem opera as salinas,

verificou-se que, os que ascenderam ao Ensino Superior estão, em média, há 15 anos na atividade; Ensino Médio, em média, 30 anos; e, Ensino Fundamental I, em média, 61 anos.

Também se fez necessário identificar quais outras atividades são desempenhadas, paralelamente ou concomitantemente, pelos salineiros artesanais. Dentre as atividades paralelas executadas pelos salineiros, excluída a do sal, 37% dessas são consideradas artesanais, tais como: agropecuária e pesca. Abaixo pode-se observar o interessante registro elaborado pelo salineiro para acompanhar as atividades de forma organizada (Quadro 7).

Quadro 7. Cronograma de atividades paralelas ao sal a serem realizadas durante o ano pelos salineiros.

ATIVIDADES	MÊS											
	JA N	FEV	MA R	AB R	MA I	JUN H	JUL H	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SALINEIRA							X	X	X	X	X	X
PESCA					X	X	X			X	X	
AGROPECUÁRIA	X	X	X	X	X		X		X		X	X

Todos os registros sobre as demais atividades realizadas pelos salineiros estão apresentados na figura 46. Dentre as atividades econômicas, de acordo com o apontamento dos salineiros artesanais, a salina artesanal representa 75% delas, e as demais juntas, motorista, comerciante e funcionário privado, 25%.

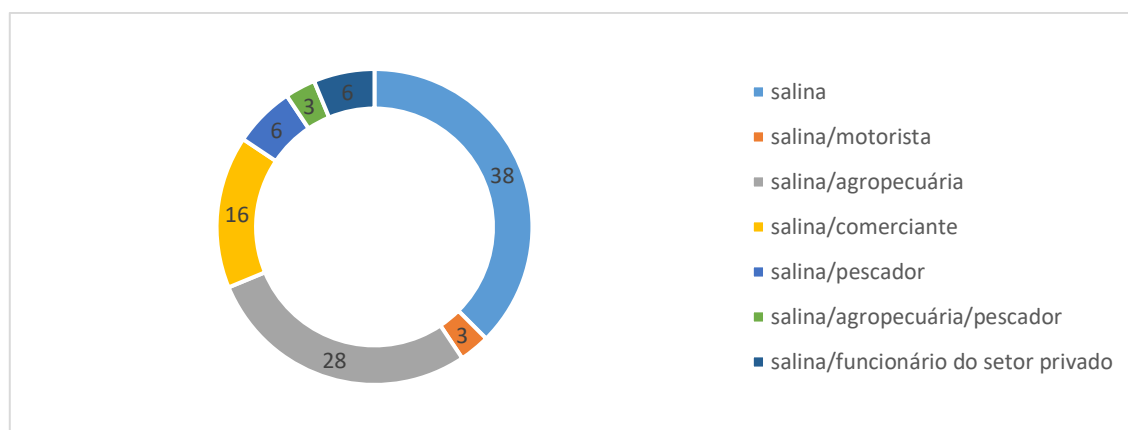


Figura 46. Atividades econômicas desenvolvidas concomitantemente com a salineira.

7.4 Investimentos nas Salinas Artesanais e Salarium

Segundo Rieger (2012), antigamente, a palavra “*salarium*” era utilizada para indicar a porção de sal que era utilizada para pagar soldados romanos ainda quando o Império existia, visto que, naquela época, este condimento era extremamente caro e bastante disputado. Com o passar do tempo, a sociedade foi aprimorando suas relações de compra e venda, mas não nos moldes que vemos hoje. Somente por volta do Século XVI, a palavra salário passou a indicar remuneração em troca por trabalho (Andrade, 1995). Nesse contexto, as formas de remuneração dos trabalhadores artesanais, em regime familiar, são representadas na figura 47.

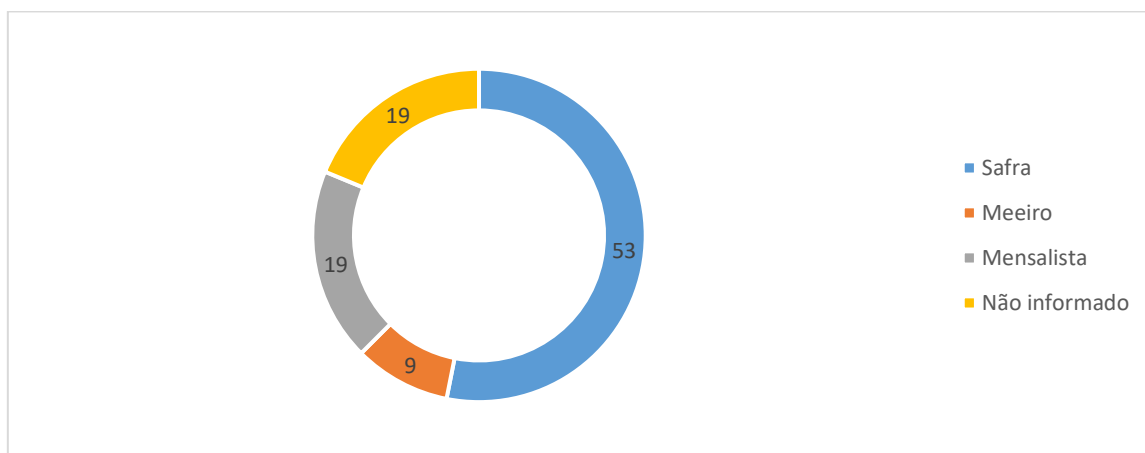


Figura 47. Formas de pagamentos pelos salineiros artesanais aos trabalhadores.

Neste íterim, o “*salarium*” a partir do sal possibilitou ao salineiro artesanal investir em suas salinas e na manutenção de suas famílias. Nesse sentido, observou-se que apenas um salineiro não possui casa própria, mas, não enxerga maiores problemas, visto que ele reside em casa de parente e permanece dentro da lógica artesanal. Ademais, todas as residências são abastecidas com rede pública de distribuição de água e energia, bem como recebe os serviços municipais regulares de coleta de lixo.

Adicionalmente, todas as casas são de alvenaria com revestimento, com telha em cerâmica e fossa séptica, com exceção de uma casa que é coberta por palha e tem piso de barro batido e não possui banheiro interno. Observou-

se, também, que as casas dos salineiros artesanais possuem, em média, cinco cômodos e onde residem, em média, três pessoas por moradia.

Em relação aos bens duráveis, acompanhou-se a relação descrita pelo IBGE (2010), para equalizarmos a relação com os demais habitantes de Grossos. Verificou-se que os salineiros artesanais possuem, em média, mais bens duráveis (45% a mais) do que os demais munícipes. A Tabela 5 apresenta as situações específicas entre os salineiros artesanais e a população em geral de Grossos. Importante observar que no item telefone fixo, os salineiros não são consumidores, fato que ressalta a ausência de redes de cabeamento em um período em que a telefonia era quase impraticável.

Tabela 5. Percentual de bens duráveis comparativamente entre os salineiros artesanais e o município de Grossos.

Bens duráveis	Salineiros	População de Grossos*
TV a cores	53	98
Rádios	78	63
Geladeira	100	91
Máquina de lavar roupas	88	14
Telefone fixo	0	9
Telefone celular	85	78
Microcomputador	30	18
Acesso à internet	72	12
Automóvel para uso particular	47	14
Motocicleta	78	39
Total (%)	63,07	43,52

Fonte: Autores, *adaptado de IBGE (2010).

A pesquisa também registrou que os salineiros se utilizam de bens duráveis para fazerem o trajeto entre suas casas e as salinas (Tabela 6). Importante esclarecer que vários se deslocam até as salinas caminhando, uma vez que estas estão na “*porta de casa*”.

Tabela 6. Percentual de meios de locomoção dos salineiros artesanais e o município de Grossos.

Modo de Deslocamento	(%)
----------------------	-----

Motocicleta	53
Bicicleta	3
Caminhando	19
Moto/caminhando	9
Moto/Bicicleta	9
Bicicleta/caminhando	6

As decisões referentes aos investimentos, realizados pelos salineiros nas salinas artesanais, constituem outro aspecto relevante. A pesquisa apontou que 27% ampliaram a salina, 17% compraram outra salina e 56% investiram em melhorias de infraestrutura (Tabela 7).

Tabela 7. Investimentos realizados em melhorias de infraestrutura das salinas artesanais.

Investimentos em melhorias de infraestrutura	(%)
Cerco e baldes	25
Levadas, cercos, baldes e moinho	6
Conjunto motor-bomba	3
Moinhos	9
Cercos e levadas	16
Cercos	6
Baldes	9
Moinhos e levadas	3
Cercos, baldes e moinhos	6
Moinhos e baldes	3
Trator e armazém de sal	3
Levadas	9

7.5 A relação Homem/Natureza – Sal Sustentável

Com o passar do tempo, as salinas artesanais vêm melhorando seus procedimentos de produção de sal. Atualmente, essa área comporta dezenas de salinas artesanais, com diques em argila de até 20 cm de altura, dividida em áreas diversas de produção (evaporador, cristalizador e aterro), circundado por um canal comunitário, interligando-as com a maré por gravidade. A água captada é, então, transferida de um tanque para outro também por gravidade.

Embora as inovações que ocorreram nas salinas artesanais tenham transformado a unidade do platô salino em áreas particulares, estas mantiveram a escala artesanal. Nesse sentido, os efeitos dessa conjuntura

possibilitaram uma atividade sustentável. Tal modelo extrativista representa uma multiplicidade de serviços econômicos, ambientais, políticos e culturais.

É válido lembrar que a produção do sal é possível graças à matéria prima natural, a água do mar, com as marés de sizígia, transportada em um canal comunitário por gravidade; ventos fortes e unidirecionais; solos de elevada salinidade e impermeáveis; assim como, energia solar para promover a evaporação da água e a consequente formação de cristais de sais.

Contudo, se por um lado estes recursos naturais promovem resultados econômicos positivos nas salinas, outras condições adversas podem afetá-las diretamente, tais como: as dunas móveis e a precipitação pluvial. Nesse sentido, as comunidades do Durinho e do Canto do Peixe, com as suas salinas, foram engolidas por um cordão de dunas móveis e, segundo o Sr. Caverna – como é conhecido um salineiro morador da comunidade da Valência –:

“Os morros comeram tudo. Poucos foram os que resistiram. Eu fui para o Córrego. Estou por aqui até quando Deus permitir.”

O Sr. Barrinha, por sua vez, passou pelas mesmas agruras que o colega Caverna, também perdeu a salina no Durinho. Este migrou para a comunidade de Areias Alvas, comprimido em uma pequena área entre os fundos do quintal e um cordão de dunas.

“Vou ficar por aqui até quando Deus permitir. Vou pescar.”

Assim como Sr. Caverna, ele também é pescador artesanal, e presidente da colônia de pescadores e aquicultores familiares de Grossos.

As salinas artesanais estão inseridas no Semiárido Potiguar, o qual possui características propícias para o desenvolvimento dessa atividade. Entretanto, a escassez acentuada de chuvas, e por anos consecutivos, promovendo anos de seca, permite produzir sal em quase todos os meses do ano, contribuindo para aumentar a oferta no mercado e a consequente queda no preço do sal. Quando ocorre este fenômeno, segundo a maioria dos salineiros, eles não conseguem pagar sequer os custos de produção. Segundo o Sr. Antônio:

“Tem ano em que você produz sal apenas no segundo semestre de cada ano, mas, na maioria dos anos, você faz sal em 11 meses.”

O que o Sr. Antônio expressa faz sentido quando se identifica que há uma estreita relação da produção do sal com os índices pluviométricos da região. Nesse sentido, Costa et al. (2014), ao analisar a sustentabilidade das salinas afirmam que essas são sistemas integrados, tanto do ponto de vista ecológico, como também em uma abordagem mais ampla, pois são um dos raros exemplos em que o homem de fato consegue integrar a variável ecológica com a econômica. A verdadeira integração entre a exploração sustentável de um sistema biológico. Essa sustentabilidade ainda é balizada no fato de os salineiros utilizarem unicamente sistemas biológicos para auxiliar no processo produtivo.

7.6 A Cultura do Sal

Atualmente, a produção salineira artesanal no estado do Rio Grande do Norte está concentrada no município de Grossos, principalmente nas comunidades do Córrego e Boi Morto, nas quais são resgatados a influência e mérito histórico-cultural das salinas artesanais. Sob essa ótica, observa-se que as salinas artesanais têm grande importância para a economia local, representação de patrimônio natural e arquitetônico, entretanto, pouco reconhecido no país. A grande maioria dos entrevistados herdou a salina de seus pais, que por sua vez herdaram de seus avós, comprovando que a produção artesanal de sal é uma herança da população local, também considerada um patrimônio histórico-cultural.

Nesses núcleos é perceptível as técnicas de organização e administração característica dos primórdios dessa atividade (Cunha et al., 2018). Nesse sentido, durante a pesquisa, encontrou-se casos em que o proprietário não quis a presença de seus filhos nas salinas, mas admitiam que seriam úteis em atividades auxiliares na cadeia produtiva do sal, como: transporte (Motorista) e operador de máquinas. Assim, conforme o Sr. Afonso comentara:

“Eu não quero que meus filhos sofram o que eu sofri com meu pai na salina.”

Em sua expressão, percebe-se que ele se refere ao trabalho penoso e de baixa remuneração, mas, admite que foi a salina que o possibilitou criar seus seis filhos. Dessa forma, todos os filhos homens atuam em outras áreas da cadeia produtiva do sal, cada um com seu próprio negócio, tais como: motorista, operador de máquinas, soldador e torneiro mecânico. Embora essa seja a principal realidade, há filhos de proprietários de salinas artesanais que trabalham nas grandes salinas, assim como os que migraram para a carcinicultura, serviços públicos e empresas de energia renovável.

Nesse contexto, observou-se que o grande fator para migração dos jovens para outras atividades econômicas foi a oscilação e a volatilidade no preço do sal. Para o Sr. Nelson, morador do Alagamar:

“Nos anos bons de “inverno” o sal chegou a R\$ 140,00 a tonelada. Hoje, faz vergonha!”.

Atualmente, na comunidade do Córrego, os proprietários de salina estão aguardando os compradores com oferta de R\$ 25,00/tonelada de sal. A desvalorização do sal é muito elevada. A Sra. Maria, esposa do Sr. Nelson, é marisqueira na comunidade de Alagamar/Grossos e comercializa 1 kg de carne de *taio* (*Anomalocardia brasiliensis*) por R\$ 15,00 (quinze reais). Enquanto ela apuraria R\$ 15.000,00/tonelada de carne de *taio*, ele comercializa o sal a R\$ 0,025/kg. Apesar da diferença exorbitante nos preços dos produtos, o que se valoriza na região é o sal, o salineiro. A percepção desse fato expressivo ocorre porque a atividade salineira está entranhada na concepção histórica e cultural dessa população.

Van Bellen (2006), conceitua sustentabilidade cultural a partir da ideia de modernização da atividade sem o desligamento dos valores culturais, adequando-se ao contexto espacial específico. No lugar da pesquisa, observou-se que foram aplicadas inovações tecnológicas a partir de recursos naturais, os quais foram apropriados por toda comunidade salineira, sem modificações bruscas na paisagem e na relação socioeconômica.

Os salineiros entrevistados foram unânimes ao afirmar que não há apoio governamental para manter essa atividade em patamares de segurança, tanto do ponto de vista nutricional (sal é composto por 87 sais) como atividade de importância cultural. Silva (2015) afirma que isso deve-se à ausência de práticas que valorizem a importância da cultura e produção artesanal das salinas, sendo que deve haver mais conscientização ao que concerne à criação de políticas públicas que visem formas estratégicas de valorização e visitação por turistas, assim como a visibilidade de sua importância socioambiental e cultural.

Conforme Araújo (2017), é notório que os governos não realizam o devido investimento na valorização e investimento para o que representa um importante patrimônio histórico, cultural e paisagístico da região, ainda que não sejam conhecidas e apreciadas como deveria pela própria população local. Ao mesmo tempo, a conservação das pequenas produções artesanais de sal é frequentemente ameaçada pelas empresas de sal.

7.7 Associativismo e Cooperativismo: Governança Coletiva

Num contexto de forte competitividade dos mercados, a presença de associações e cooperativas ganha particular relevância, dadas as possibilidades que oferecem aos associados, em termos de uma maior inserção nos mercados (Pires, 2004).

De acordo com Neves et al. (2019), as cooperativas no meio rural são constituídas, majoritariamente, por produtores rurais associados, que buscam, com estas organizações, atender aos anseios relacionados às suas atividades. Os pequenos salineiros de Grossos já possuíram sua cooperativa - Cooperativa Mista dos Pequenos Produtores Salineiros de Grossos.

Assim, segundo Sr. Afonso de André,

“Cada associado entrou com uma tonelada de sal para constituir as cotas participantes da cooperativa. Depois levantou o armazém de sal, a balança, a oficina. Vivemos um sonho que não volta mais.”

Todos os entrevistados recordaram as ações da cooperativa, tais como: liberar capital de giro, financiar conjunto motor-bomba, disponibilizar carros de mãos, pranchas e moinhos. Por um bom tempo, funcionou um supermercado para os associados. Para o Sr. Antônio Railton, ex-gerente da cooperativa por seis anos:

“A importância da cooperativa para Grossos foi maior do que se avalia. Não somente no aspecto econômico, mas, sobretudo, para o imaginário do associado, que hoje procura e não encontra apoio.”

Entretanto, para resgatar a cooperativa será necessário constituir um processo de mobilização maior do que foi para a sua fundação há mais de 30 anos. Além disso, terá de enfrentar um processo de invalidação por boa parte dos proprietários de armazém de sal, os quais se ressentirão pela disputa comercial.

Para Bialoskorski Neto (2000) e Valentinov (2007), a literatura relativa à economia das organizações explica a existência das cooperativas agropecuárias por sua habilidade de: a) engendrar economias de escala; b) acessar novos mercados, inclusive internacionais; c) reduzir custos por meio da integração vertical; d) diminuir riscos em ações conjuntas; e) possibilitar aos cooperados acessar e adotar tecnologias e insumos via serviços de assistência técnica e f) permitir aos associados desenvolver poder de barganha por melhores preços.

Diante do exposto, observou-se a realidade dos salineiros artesanais de Grossos. Entretanto, os casos analisados demonstraram que as cooperativas de menor porte, que envolvem no seu quadro social agricultores pouco capitalizados, são mais suscetíveis às crises, reforçando a constatação de Sepulcri (2010), segundo a qual os pequenos produtores rurais constituem o elo mais fraco das relações comerciais nos mercados agrícolas. Provavelmente, este pode ter sido um dos elementos que levou a falência da cooperativa dos pequenos salineiros de Grossos.

Distinguem-se desse modelo, as cooperativas compostas por agricultores experientes, conhecedores das exigências impostas pelos mercados, mais capazes de introduzir boas práticas de governança e de

conquistar uma inserção mais competitiva nos mercados globais. Isso possibilita afirmar que, embora todas as cooperativas vivenciem dificuldades no curso das suas atividades econômicas, algumas estão mais preparadas do que outras, em termos de gestão e governança, de inserção nos mercados, de envolvimento dos sócios, para o enfrentamento dessas crises (Soares; Pires, 2018). Não obstante, sobre todas elas recaem as restrições e os limites impostos pelos mercados.

7.8 Considerações Finais

As salinas artesanais são o elo entre o passado das lagoas de sal e a modernidade encontradas em seus subprodutos, assim como as gerações que mantiveram os conhecimentos tradicionais deste labor artesanal até os dias atuais, assegurando a cultura do sal artesanal.

Também é um espaço produtivo que consegue se manter sem provocar danos ao meio ambiente e, ainda, impactar positivamente sobre o espectro social, haja vista que colabora decisivamente com a saúde das pessoas, ocupação de mão de obra e elemento gerador renda.

Ademais, apresenta condições ideais para servir de espaço metodológico educacional, no qual possa explorar a biotecnologia e a importância da sustentabilidade, na medida em que a produção de sal artesanal é considerada a única exploração pelo homem que não produz impactos negativos. Ao mesmo tempo, oportunidades para melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos, instigando-os a integrar os conteúdos disciplinares com os conhecimentos próprios da atividade.

A integração com outras atividades econômicas, principalmente com as quais os salineiros artesanais possuem expertise (agropecuária e pesca artesanal), ou com o turismo, gastronomia e aquacultura, é o modelo de desenvolvimento que gera oportunidades aos moradores locais, a partir de sinergias externas.

Entretanto, para manter as salinas artesanais produtivas e atender seu objetivo principal – produzir sal –, há necessidade de investimentos públicos, enquanto políticas públicas voltadas para melhorar a infraestrutura coletiva de produção, alargar e aprofundar o canal coletivo, no intuito de aumentar a oferta de água para as salinas artesanais. Ao mesmo tempo, implantar um parque

tecnológico direcionado à produção de subprodutos do sal em parcerias com as universidades públicas.

Do ponto de vista da governança, urge constituir uma organização privada dos salineiros que consiga beneficiar o sal, elaborar e comercializar subprodutos do sal, organizar a carteira de clientes e aportar capital de giro. Essa última medida visa retirar parte da produção de sal do mercado para equilibrar o preço.

Capítulo

8

Saúde e segurança do trabalho nas salinas artesanais

Brenno Dayano Azevedo da Silveira, Priscylla Cinthya Alves Gondim, Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes

O ônus da produtividade

A indústria salineira é um exemplo no qual, apesar do avanço da tecnologia, ainda podemos encontrar muitas empresas familiares que fabricam o sal de forma artesanal, mediante trabalho braçal, utilizando ferramentas manuais. Essas pequenas unidades produtivas vêm sobrevivendo por tempos à concorrência, à mecanização, ao trabalho árduo e insalubre. Baseado nisso, neste capítulo será apresentado um diagnóstico das condições de saúde e de segurança do trabalho, presente nos trabalhadores de salinas artesanais do município de Grossos/RN.

8.1 Considerações Iniciais

É preciso considerar, em primeiro plano, que a segurança do trabalho segue às normas legais. Nesse sentido, no Brasil, a Legislação de Segurança do Trabalho baseia-se na Constituição Federal, na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), nas normas regulamentadoras e em outras leis complementares como portarias, decretos e convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Organização Mundial da Saúde (OMS).

Nesse contexto, embora a salinicultura artesanal seja uma atividade majoritariamente familiar, com relações de trabalho muitas vezes confundidas às relações de parentesco, aqueles que exercem tal atividade não estão livres da insalubridade ou insegurança inerentes à produção de sal. Dessa maneira, se faz necessário um diagnóstico da segurança de trabalho, bem como da saúde dos trabalhadores desses ambientes funcionais.

8.2 Uma Tradição Regional

A atividade salineira sempre possuiu papel importante na economia do estado do Rio Grande do Norte, principalmente em Grossos, Areia Branca, Mossoró e Macau, que são municípios que possuem grandes áreas ocupadas por salinas de pequeno à grande porte. Nesse sentido, o Rio Grande do Norte permanece na liderança absoluta com 5,7 Mt ao ano, representando cerca de 77,3% da produção total de sal do país e de 95,4% da produção brasileira de sal marinho (ANM, 2017).

Na década de 60, essas cidades eram grandes polos de oferta de trabalho, devido aos períodos de colheita do sal que demandavam grande mão-de-obra, uma vez que todo o sal produzido ao longo do ano deveria ser removido dos cristalizadores manualmente e não havia disponibilidade de máquinas no Brasil, visto que nessa época esse ainda era um país tipicamente agrário.

Sob essa ótica, no período de colheita, esses trabalhadores se organizavam em barracões construídos de forma rústica nas salinas e em condições precárias de higiene, limpeza e conforto. Os barracões eram os locais que os trabalhadores dormiam, na maioria das vezes em redes armadas em mastros improvisados de madeira, faziam paradas para descanso durante a jornada e para alimentação, que eram preparadas em grandes quantidades com auxílio de caldeirões e fogão à lenha. Os locais de asseio, da mesma forma, eram improvisados ao ar livre, utilizando para higiene água de cacimbões retiradas com lata e sem destinação adequada para o esgoto.

O trabalho ocorria ao longo do dia, começando, muitas vezes, durante as primeiras horas da madrugada, e se estendendo até o final da tarde. Agravado pelo sol forte, que ao refletir na superfície revestida pela camada de sal deixava o ambiente ainda mais insalubre, esse trabalho era extenuante. Soma-se a isso, o contato da pele com a salmoura, os pés, muitas vezes, imersos sem proteção de um calçado adequado, e o esforço repetitivo para conseguir colher a maior quantidade de sal possível, na medida em que a remuneração se dava, na maioria das vezes, por produção, na qual o trabalhador ganhava uma quantidade de dinheiro por cada tonelada de sal que ele colocava nas áreas de estocagem.

Essa relação de trabalho passou a mudar a partir das décadas de 1960 e 1970, nas quais houve mudanças estruturais nas salinas no sentido de modernizar e otimizar a produção. Essa mudança objetivou o aumento da produtividade da colheita, mediante a substituição de pessoas por máquinas na colheita do sal, permitindo reduzir o contingente de trabalhadores, além de colher o sal em um menor espaço de tempo, propiciando uma maior quantidade de sal por área produtiva.

A modernização das salinas, além da utilização de máquinas na colheita, também passou pela eletrificação das unidades. A partir de então, foi possível o uso de bombas com maior vazão, em substituição aos cataventos artesanais, bem como a utilização de esteiras para transporte e empilhamento, construção de galpões, balanças e melhoria dos acessos. Nesse momento da história, as salinas passaram a ser classificadas em artesanais e mecanizadas.

As salinas artesanais são todas aquelas salinas que pelo porte não dispunham de capacidade de investimento para fazer frente aos custos da mecanização. Nesse contexto, todo o processo de fabricação e colheita continuam sendo realizadas da mesma forma que há cem anos, dependendo exclusivamente do trabalho braçal com auxílio de ferramentas manuais, em condições extenuantes e insalubres. Dessa forma, é sobre esse tema que vamos debruçar o nosso estudo, apresentando um diagnóstico das condições ambientais de saúde e segurança dos trabalhadores das salinas artesanais do município de Grossos/RN.

8.3 Saúde e Segurança do Trabalho nas Salinas Artesanais

8.3.1 Dinâmica e relação do trabalho

A característica principal das salinas artesanais é o tamanho, visto que possuem pequenas extensões de terra onde estão localizados os evaporadores e cristalizadores com quantidade de trabalhadores reduzida, e assim, uma pequena produção de sal. O manejo dessas salinas, durante o ciclo de produção do sal, depende de pouca gente, geralmente apenas o salineiro proprietário da salina consegue realizar o trabalho.

O manejo da salina resume-se basicamente em abrir e fechar as comportas entre os tanques de evaporação e cristalização para que a água passe pelos evaporadores e chegue nos cristalizadores com o grau de

salinidade adequado. Para isso, é necessário realizar verificações diárias da salinidade da água e ajustar a abertura para aumentar ou diminuir a vazão. Outra atividade importante é cuidar da captação da água, assim o salineiro libera as pás do catavento em horário apropriado, conforme o horário da maré, quando os canais de abastecimento estão com o nível elevado.

Em alguns casos, o proprietário da salina artesanal exerce outra atividade econômica, e, nesses casos, é comum uma terceira pessoa cuidar desse manejo ao longo do ano, geralmente salineiro da comunidade, ou algum que possui uma salina vizinha. Esses salineiros, que conhecem o manejo das salinas e prestam esse serviço, são chamados de “feitores”. O feitor experiente consegue, nas mesmas condições, garantir uma produção maior, exatamente por otimizar o circuito das águas, reduzindo ao máximo o tempo de permanência nos tanques de evaporação.

Ademais, a necessidade de contratação de pessoal nas salinas artesanais se dá na época de colheita do sal, pois o trabalho apenas do proprietário ocasionaria em um tempo prolongado e inviabilizaria a atividade da salina, principalmente pelo fato do ciclo de produção ocorrer mais de uma vez durante o período de estiagem.

Nas salinas mecanizadas, a produção se inicia logo após o fim do período chuvoso, que ocorre geralmente no início do mês de julho e se encerra restando de 2 a 3 meses para início do período chuvoso subsequente, por volta dos meses de novembro e dezembro. Esse tempo é definido pelo volume de sal produzido e o tempo necessário para colheita, tendo em vista a capacidade operacional da salina. Dessa maneira, não concluir a colheita do sal antes do início do período chuvoso representa prejuízo para as salinas. Assim, nas salinas mecanizadas há um tempo de produção maior e são formadas lajes de sal com espessuras maiores, entre 15 e 20 centímetros, podendo chegar a 40 centímetros, quando por questões operacionais o cristalizador não foi colhido dentro do ciclo de produção e este ficou para o ano subsequente.

Nas salinas artesanais, o ciclo de produção durante o período de estiagem é repetido de duas a três vezes, evitando, assim, formar lajes de sal com grandes espessuras, visto que essas dificultam o trabalho de soltura e remoção devido ao processo ser realizado de forma braçal com ferramentas

manuais. Tal cenário diverge das salinas mecanizadas, as quais possuem máquinas potentes para realizar o mesmo trabalho.

Após o fim do período chuvoso, o salineiro inicia o serviço de limpeza na salina para remoção de lama, carago e conserto das paredes erodidas pela ação das chuvas (Figura 48). Nessa etapa, que precisa ocorrer com maior brevidade, é comum a contratação de pessoal, pois tão logo esteja concluída, se inicia a produção.



Figura 48. Interior dos tanques sujo de lama e material erodido das paredes.

Iniciada a produção, há a formação de lâmina de 3 a 5 centímetros de sal nos cristalizadores a cada 45 dias. É, então, iniciado o processo de colheita manual, visto que lâminas maiores inviabilizam a retirada manual. Novamente nessa etapa, o salineiro contrata pessoal para realizar o serviço e reiniciar o ciclo.

Partindo dessa premissa, a contratação é feita de forma precária, sem estabelecimento de vínculo empregatício formal. Geralmente são acordos verbais e remunerados por pagamento de diária, ou, empreitadas com valor

baseado no volume de sal colhido. Sob essa perspectiva, a ausência de oferta de emprego nessas regiões leva essas pessoas a trabalharem nesse formato, sem nenhum tipo de amparo legal, recolhimento de encargos sociais, previdência e condições mínimas de saúde e segurança do trabalho (Figura 49).



Figura 49. Típico trabalhador de salinas artesanais, minimamente protegido para o trabalho seguro.

Nesse sentido, geralmente, o próprio trabalhador organiza, de forma improvisada, suas vestimentas para enfrentar a jornada utilizando equipamentos de proteção individual de reuso, na maioria das ocasiões herdados de um emprego formal temporário, e recipiente térmico com água para hidratação. A jornada de trabalho, muitas vezes, excede 8 horas diárias e, em alguns casos, é realizada de segunda a segunda, já que no acordo de empreitada, o trabalhador se esforça para realizar o serviço no menor tempo possível, a fim de pegar outra tarefa em salinas vizinhas. Ademais, durante a jornada diária, esses trabalhadores estão expostos a alguns riscos ocupacionais, relativos ao processo operacional e ao local de trabalho.

8.3.2 Identificação de riscos ocupacionais nas salinas artesanais

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR –, deverá conter em sua organização: identificação, avaliação, classificação, implementação de medidas de prevenção e controle dos riscos (NR 01, Brasil 2021). A NR 09 (Brasil, 2021) relata que a etapa de identificação, a exposição ocupacional aos agentes físicos, químicos e biológicos, deverão considerar a descrição das atividades, identificação do agente e formas de exposição, possíveis lesões ou agravos à saúde relacionados às exposições identificadas, fatores determinantes da exposição, medidas de prevenção já existentes, e identificação dos grupos de trabalhadores expostos. Nesta pesquisa, a metodologia utilizada na identificação dos riscos ocupacionais envolveu o reconhecimento e descrição dos riscos existentes, por meio da verificação e análise das atividades desenvolvidas e diálogo com os salineiros, observando a existência de riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, bem como acidentes e seus agentes causadores, possíveis consequências à saúde e sugestões de medidas de prevenção.

Em algumas salinas, há bomba acoplada ao motor de combustão interna (Figura 50). Esses motores emitem um nível de ruído durante seu funcionamento, mas a exposição do trabalhador não é significativa do ponto de vista ocupacional, pois o salineiro não fica próximo ao equipamento, com exceção do momento de ligar e desligar. Os cataventos também produzem um ruído, inferior ao do motor, gerado pelo atrito entre suas partes durante o movimento giratório das pás, mas a distância entre esses e o salineiro, torna desnecessária a avaliação quantitativa.



Figura 50. Motor de combustão interna acoplado à bomba de água. Equipamento em desuso.

As atividades desenvolvidas nas salinas são realizadas em ambiente aberto com grande exposição solar (Figura 51), devido a isso, um dos principais riscos identificados é o físico, causado pela radiação solar, cuja radiação é do tipo eletromagnética não ionizante, sendo fonte natural de exposição aos raios ultravioletas (UV). Esse risco é potencializado pelo fato de o trabalhador passar várias horas diárias em exposição e sobre uma superfície branca refletora, formada pela lâmina de sal nos cristalizadores.



Figura 51. Salineiro trabalhando na colheita do sal, exposto a radiação solar.

A exposição aos raios solares, sem a devida proteção, causa desidratação, queimadura (eritema), enrugamento e enrijecimento da pele, melasmas, e, até, podendo evoluir para câncer de pele. Além da pele, os olhos também são muito afetados, podendo causar inflamação na córnea (ceratite), inflamação da conjuntiva (conjuntivite) - membrana que reveste a parte externa do globo ocular -, e catarata, doença caracterizada pela perda de transparência do cristalino. É importante observar que de acordo com a NR 15, anexo nº 13, os trabalhos na extração de sal (salinas), serão consideradas insalubres de grau médio, em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho (NR 15, Brasil, 2021).

Uma forma de minimizar os efeitos dessa radiação é realizar a ingestão de água frequente, reduzir o tempo de exposição, principalmente nos horários entre às 10 e 16 horas, fazer uso de chapéu com aba grande (tipo mexicano), calça comprida, camisa de manga comprida, óculos de proteção com lente escura e proteção UV, balaclava e filtro solar com fator de proteção igual ou superior a 50.

Outro risco físico importante identificado é o trabalho em contato prolongado com umidade, pelo fato de o trabalhador estar com os pés imersos na salmoura, a qual fica retida dentro dos cristalizadores, permanecendo, assim, com os pés encharcados durante todo ou grande parte da jornada diária. Quando estão realizando limpeza dos canais internos e de abastecimento, é comum identificar a mesma situação (Figura 52).



Figura 52. Salineiro artesanal realizando a manutenção dos canais da salina.

O contato prolongado da pele com água pode causar diferentes dermatoses, cujos sintomas básicos são a formação de bolhas, surgimento de micoses e coceira, inflamações, descamação na pele e outras reações alérgicas. A utilização de calçados de segurança, fabricados com material impermeável, é uma forma de minimizar o problema, evitando, assim, o contato direto da pele com a água.

Segundo a NR 15 (Brasil, 2021), anexo nº10, as atividades ou operações executadas em locais alagados ou encharcados, com umidade excessiva, capazes de produzir danos à saúde dos trabalhadores, serão consideradas insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada no

local de trabalho. No caso de sua caracterização, a insalubridade considerada será de grau médio (NR 15, Brasil, 2021).

Nesse sentido, não foram identificados exposição a fontes de calor, radiação ionizante, trabalho em condições hiperbáricas, sob o efeito de vibração e frio.

O risco químico, por sua vez, ocorre nos casos em que há motores de combustão interna, por necessidade de realizar abastecimento com óleo diesel, lubrificação, troca de óleo e pequenos consertos. Assim, ocorre a inalação de vapores orgânicos desprendidos pelo combustível, que tem na sua composição hidrocarbonetos aromáticos, contato da pele com óleo mineral e graxas. Ademais, contato com óleos e graxas também pode ser percebido nas lubrificações das partes móveis dos cataventos e de carrinho de mão.

Algumas pessoas são sensíveis ao contato mínimo com materiais químicos, mesmo em pequena exposição, podendo causar reações alérgicas, dificuldades respiratórias e irritações. Apesar dessas atividades não ocorrerem diariamente, e, não constituírem a atividade principal do salineiro, é importante o uso de luvas impermeáveis quando da realização desses serviços, evitando o contato com óleos e graxas. Adicionalmente, deve-se fazer o uso de máscara com filtro químico para vapores orgânicos, quando da realização de abastecimento dos motores, onde o combustível é armazenado em pequenos galões de 5 a 20 litros, e, o abastecimento é realizado despejando o combustível diretamente nos tanques dos motores com auxílio de funil.

O risco biológico é iminente, mediante o contato direto da pele do trabalhador com o meio, salmoura dos tanques, água dos canais, solo, sujidades, bem como por consequência de cortes e perfurações em ferramentas e materiais oxidados, facilitando a contaminação por microrganismos. Esse ponto reforça a importância da vestimenta completa do trabalhador, assegurando a proteção dos seus membros superiores e inferiores, evitando contato direto com o meio e objetos potencialmente contaminados. É importante, também, verificar a situação de vacinação desses trabalhadores, com ênfase para a aplicação da primeira dose, ou reforço, da Tríplice Bacteriana Acelular do tipo adulto, para difteria, tétano e coqueluche.

Ademais, o risco também é identificado nas atividades desenvolvidas na salina artesanal, na medida em que os trabalhadores enfrentam as longas

jornadas de trabalho, com posturas inadequadas, movimentos repetitivos - agravados pelo levantamento e transporte de peso. Cabe destacar, ainda, fatores como a cobrança e autocobrança por produtividade, as quais podem provocar problemas psicológicos e fisiológicos, com sérias consequências à saúde do trabalhador.

Nesse contexto, doenças que danificam a estrutura muscular, tendões e nervos, como LER (Lesão por Esforço Repetitivo) e DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), também são verificadas. Outros sintomas prevalentes são o cansaço físico, problemas na coluna, dores musculares, principalmente nas regiões dos ombros, cotovelos, punhos, mãos e região lombar, diabetes, hipertensão arterial, alteração de sono, doenças do aparelho digestivo e trombose nas pernas, visto que os trabalhadores das salinas artesanais realizam seu trabalho, majoritariamente, em pé.

Sob essa ótica, as melhorias sugeridas para reduzir os riscos ergonômicos passam pela modernização do posto de trabalho, utilização de máquinas e equipamentos para tornar o trabalho mais confortável. Essas recomendações se tornam, em muitos casos, inviáveis, por se tratar de um trabalho que é tipicamente artesanal e, como relatado anteriormente, pelo porte e pelas condições, não há disponibilidade financeira para altos investimentos nessas salinas.

Entretanto, podem ser realizadas melhorias no processo de trabalho que não demandam tanto recurso financeiro, como oferta de cursos e palestras para conscientização dos riscos ergonômicos, utilização de cinta lombar ergonômica para limitar a mobilidade do tronco e auxiliar na correção da postura. Além disso, adequação de ferramentas, como, por exemplo, substituição de carrinhos de mão de uma roda para carrinhos com duas rodas (jericas), assim como redução do volume transportado por viagem.

Outras medidas podem ser realizadas, tal qual a redução da jornada de trabalho, realização de exercícios de alongamentos no início e término da jornada e paradas programadas para descanso e hidratação. A adaptação das salinas artesanais para produção de outros tipos de sal, a exemplo da flor de sal, pode ser uma possibilidade para resolver os problemas econômicos, o que contribuiria para reduzir os riscos ergonômicos dos salineiros, já que o fluxo de

trabalho é distinto e envolve menores volumes de sal colhidos, reduzindo o esforço físico e jornadas prolongadas.

Por fim, o risco de acidentes nas salinas é ocasionado principalmente por quedas, no deslocamento ou devido à diferença de nível dos taludes e tanques. Essas situações são agravadas, visto que o solo existente é lamacento e escorregadio, e por isso há necessidade de colocação de tábuas de madeira. Essas tábuas possuem largura reduzida e são colocadas sobrepostas sem nenhum cuidado de fixação. Desse modo, ao desenvolver as atividades, ocorrem, muitas vezes, ferimentos nos trabalhadores, cortes e perfurações ocasionados por choque mecânico entre as ferramentas e objetos, abrasão das mãos com as ferramentas e pés com o solo. A fim de mitigar esses agentes causadores, é importante a utilização de forma correta e frequente dos Equipamentos de Proteção Individual, como luvas e calçados de segurança.

8.3.3 Diagnóstico da situação de saúde e segurança do trabalho dos salineiros artesanais

Com o objetivo de realizar um diagnóstico da situação de saúde e de segurança do trabalho, foi realizada uma pesquisa com os salineiros artesanais do município de Grossos/RN, mediante entrevista e aplicação de questionário, com perguntas diretas abordando sobre perfil social, percepção dos riscos e consequências à saúde. A pesquisa foi realizada entre os dias 20/01 e 26/02 do ano de 2021, e houve a participação de 28 proprietários de salinas artesanais.

A partir disso, foi possível traçar um perfil básico dessa atividade, o qual demonstrou que 96% dos salineiros são do sexo masculino e apenas 4% do sexo feminino (Figura 53), sendo a representação feminina constituída pela herdeira da salina da família, cuja função consiste em administrar e contratar serviços do feitor de salina. Por se tratar de uma atividade considerada insalubre, bem como demandar a utilização de força braçal, já se esperava que a estrutura hierárquica de gênero fosse mantida e o gênero masculino representasse a maioria.

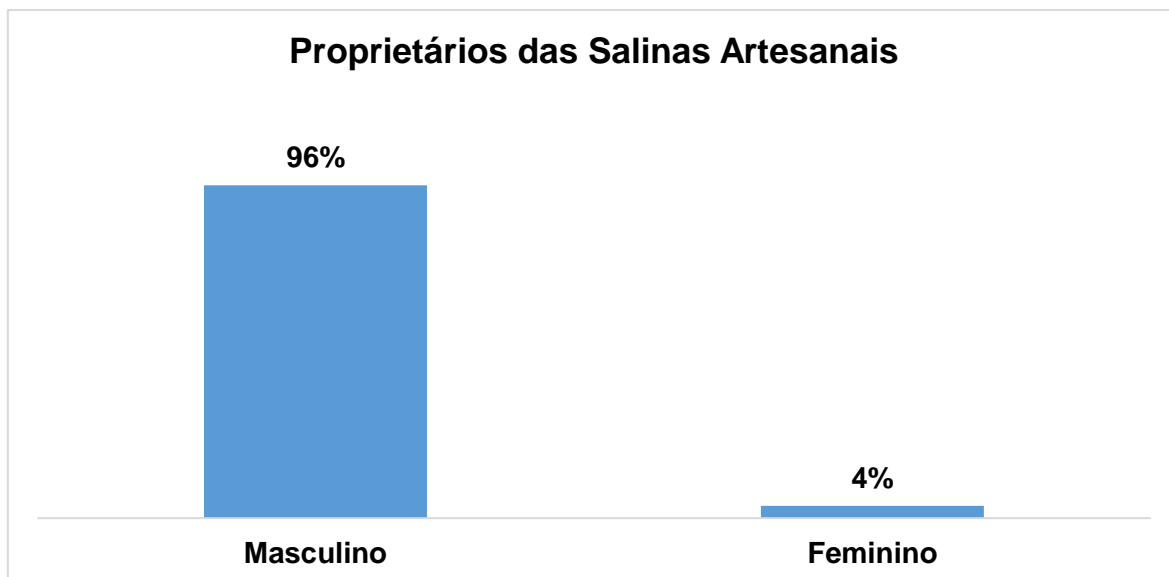


Figura 53. Gênero dos proprietários de salinas artesanais de Grossos, RN.

Em relação à idade, os proprietários possuem entre 34 e 90 anos de idade (Figura 54) e a maioria dedicou grande parte da vida ao trabalho em salina, apesar de alguns realizarem outras atividades para complementação da renda familiar. Os entrevistados relataram que trabalham na salina entre 10 e 60 anos (Figura 55). Mesmo com a oscilação do preço do sal, essa atividade, no município de Grossos, continua sendo importante para a economia local, por isso muitos acabam trabalhando anos nessa atividade.

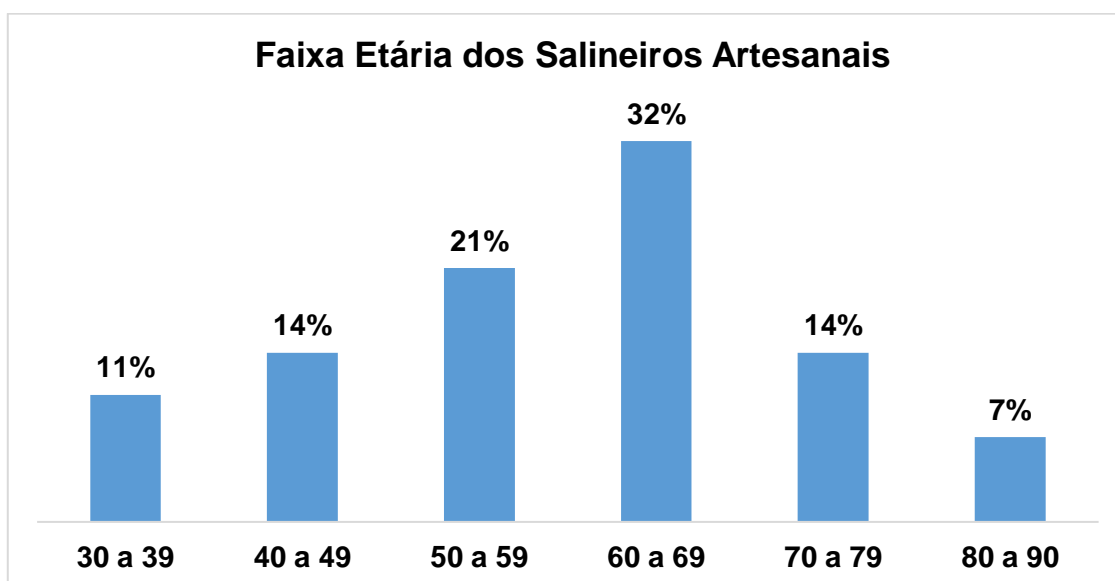


Figura 54. Idade dos proprietários das salinas artesanais dos municípios de Grossos, RN.

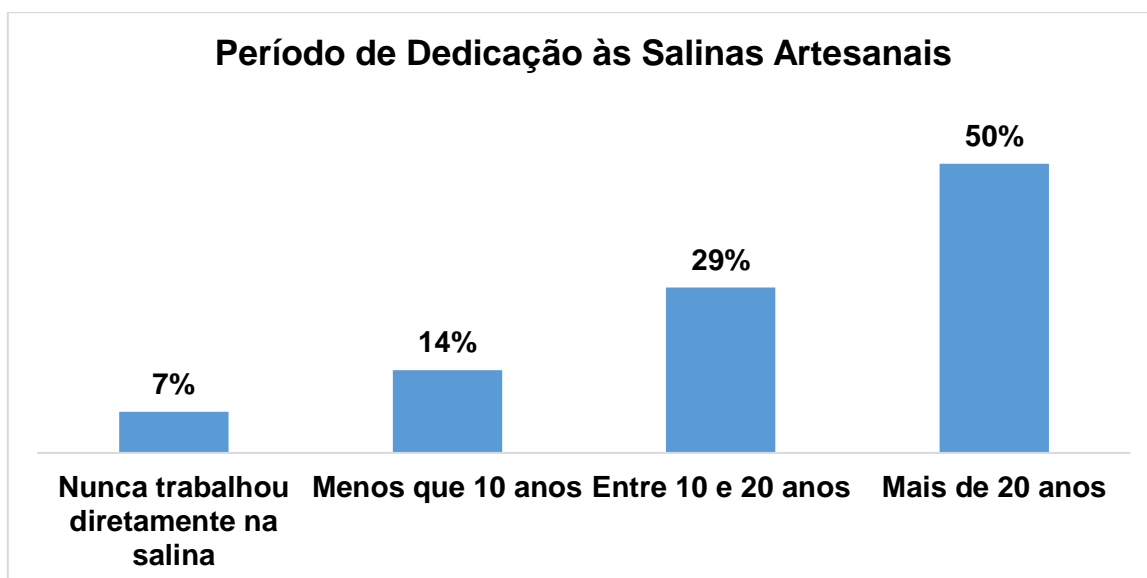


Figura 55. Porcentagem de trabalhadores de Grossos, RN, em relação ao período em anos dedicado às salinas artesanais.

Dentre os salineiros entrevistados, não foi relatado situação de analfabetismo. Entretanto, 64% desses cursaram até o “fundamental menor” (Figura 56). Como o trabalho nas salinas artesanais requer, majoritariamente, força física, o nível de escolaridade dos trabalhadores entrevistados se adequa à demanda laboral, visto que eles conseguem realizar pequenos cálculos necessários para compra de insumos e venda de produtos.

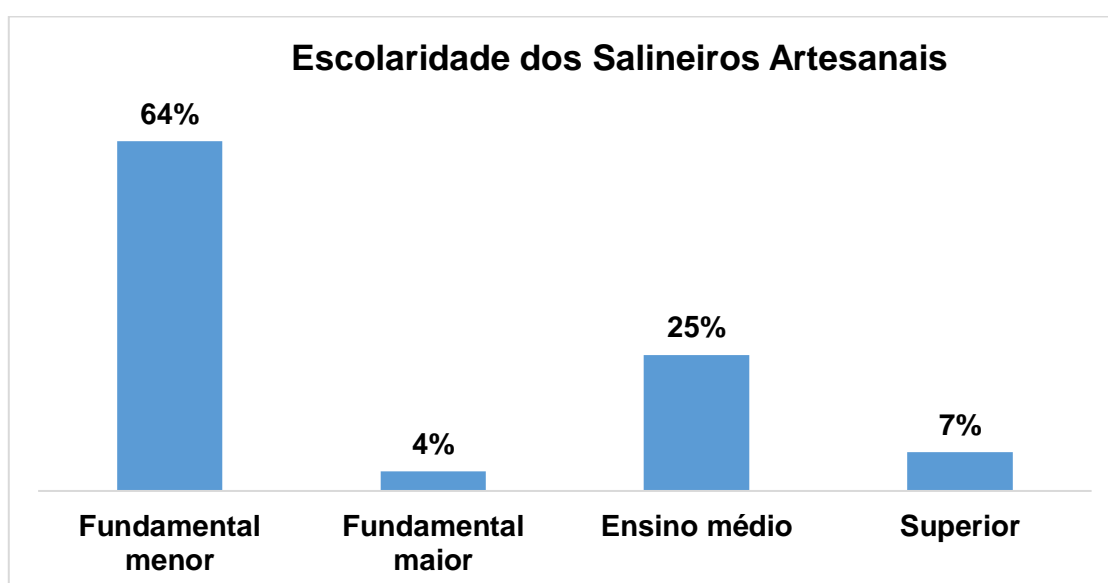


Figura 56. Nível de escolaridade dos salineiros artesanais da região de Grossos, RN.

Para analisar a percepção dos riscos ocupacionais e os possíveis problemas à saúde ocasionados pelas atividades nas salinas artesanais, foi questionado se os trabalhadores possuem esse discernimento dos riscos em sua atividade (Figura 57). A partir de então, aos que responderam positivamente, questionou-se quais as possíveis consequências à saúde (Figura 58). Dessa maneira, 79% dos entrevistados conseguem compreender e vislumbrar que as atividades nas salinas artesanais possuem riscos ocupacionais. Foram reconhecidos diversos possíveis problemas relacionados à saúde, devido aos riscos existentes nessa atividade, dentre eles, problema na próstata, na visão, catarata, trombose nas pernas, dores na coluna e, prevalentemente, o câncer de pele. Cerca de 25% dos entrevistados relataram que apesar de ter noção das consequências à saúde, devido a sua atividade, não souberam responder quais seriam.

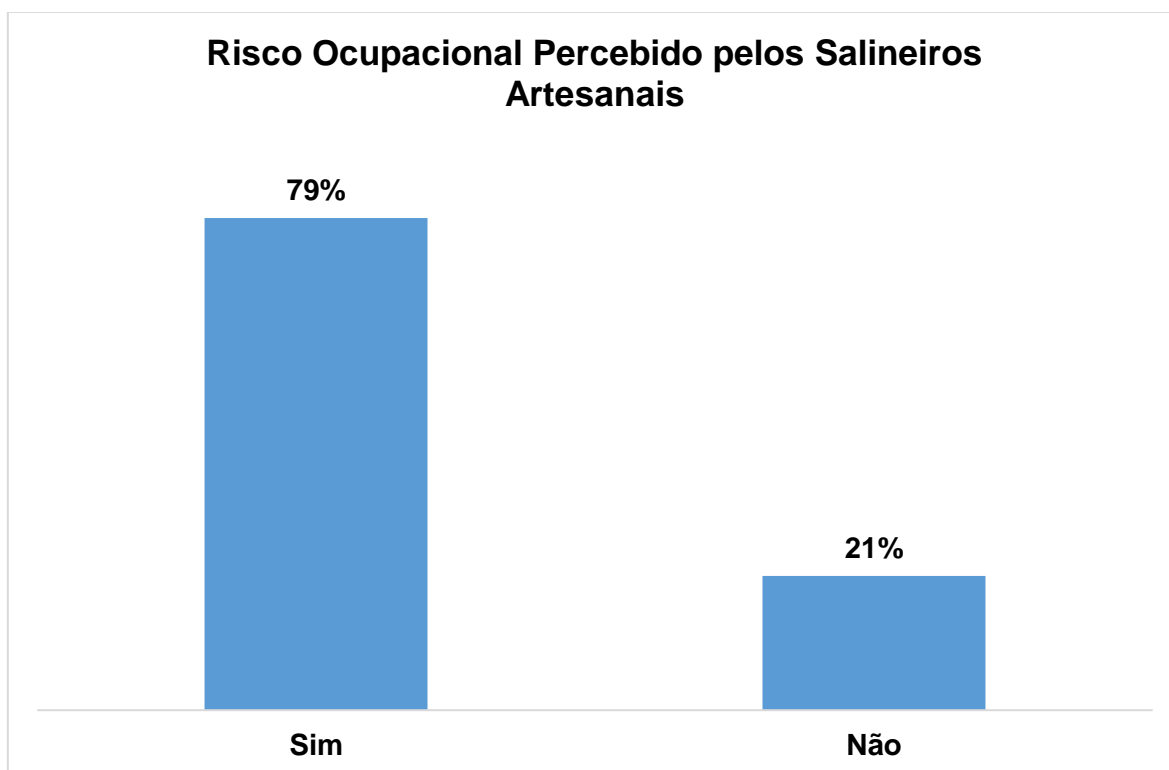


Figura 57. Percepção de riscos ocupacionais, referentes à produção de sal, pelos salineiros artesanais da região de Grossos, RN.

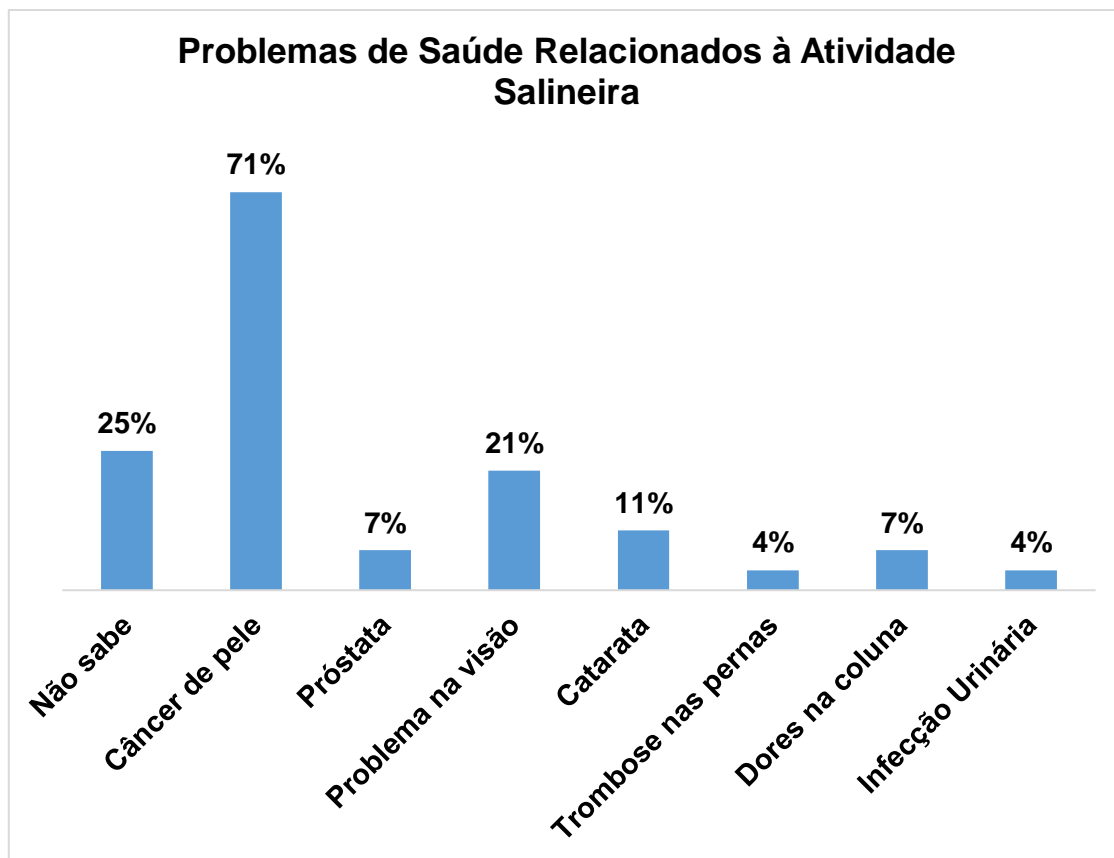


Figura 58. Possíveis problemas de saúde ocasionados pelos riscos existentes na atividade salineira artesanal da Região de Grossos, RN.

A respeito das vestimentas e Equipamentos de Proteção Individual utilizados pelos salineiros, foram relacionados no questionário diversas opções onde deveriam marcar dos quais eles faziam uso. O mais utilizado, com 93%, é o chapéu, ou boné, e o menos utilizado, com apenas 4%, são as luvas (Figura 59). Apesar de o protetor solar não ser considerado como um Equipamento de Proteção Individual, pois ele não se encontra na listagem no anexo nº1 da NR 6 (Brasil, 2021), esse se encontrava relacionado como opção no questionário, e nenhum dos salineiros relataram fazer uso, em contradição com 71% dos entrevistados que observou o câncer de pele como grande consequência à saúde.

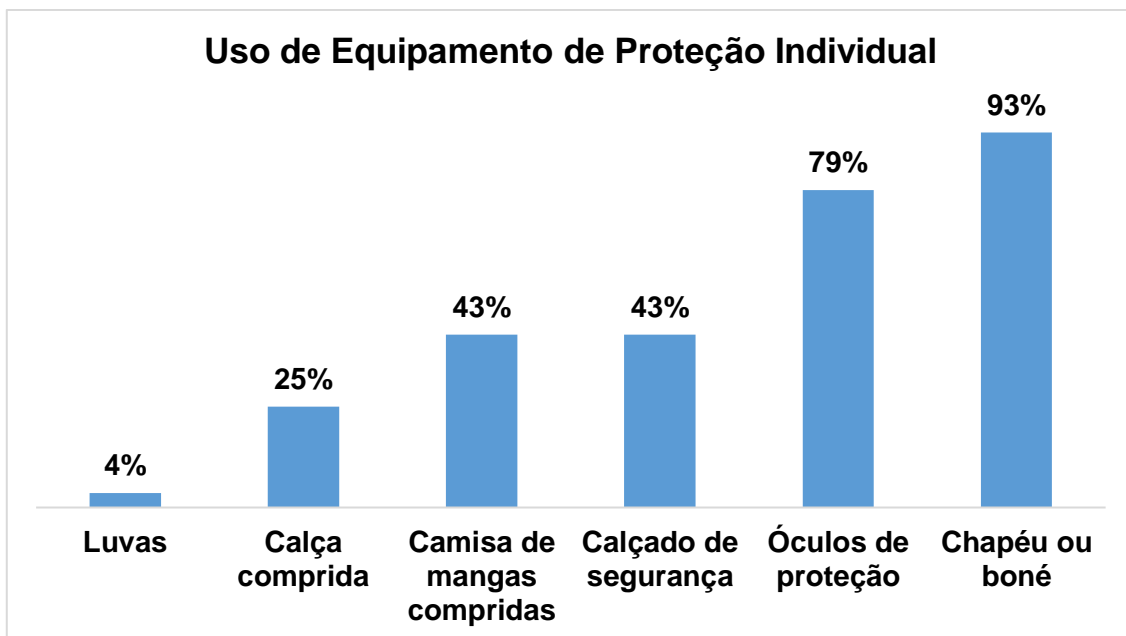


Figura 59. Vestimentas e Equipamentos de Proteção Individual utilizados pelos salineiros artesanais da região de Grossos, RN.

Ao serem questionados se sentem alguma dor ou incômodo relacionado às atividades executadas em seu trabalho, 57% responderam positivamente (Figura 60). A parte do corpo com maior incidência de desconforto é a coluna cervical (Figura 61), a qual todos relataram sentir dor, oriundos da má-postura durante a jornada de trabalho (40%), do esforço físico (40%), da jornada de trabalho (20%) e da luminosidade ocasionada pela radiação solar no sal (10%) (Figura 62).

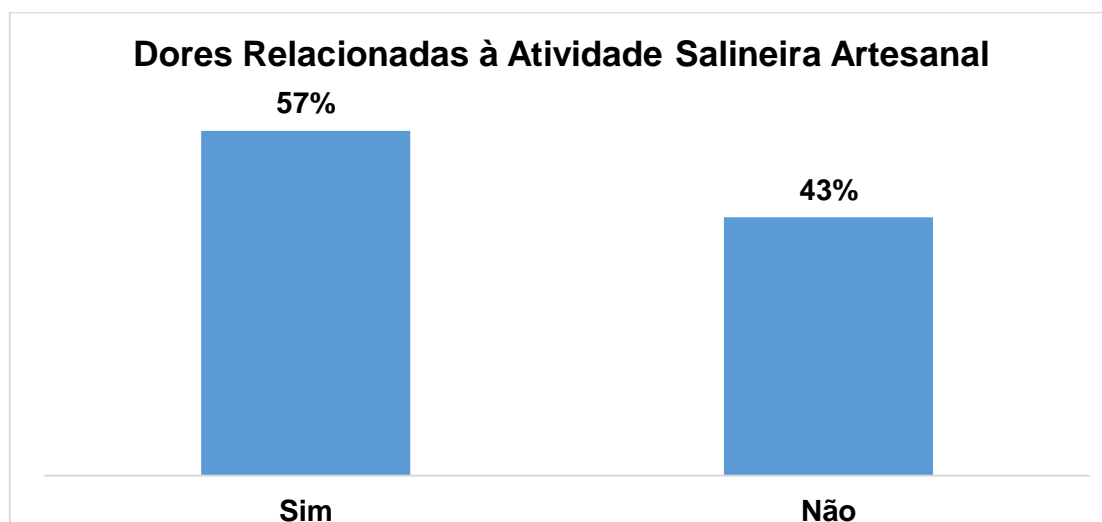


Figura 60. Sensação de dores ou incômodos relacionados ao trabalho percebidos pelos salineiros artesanais de Grossos, RN.

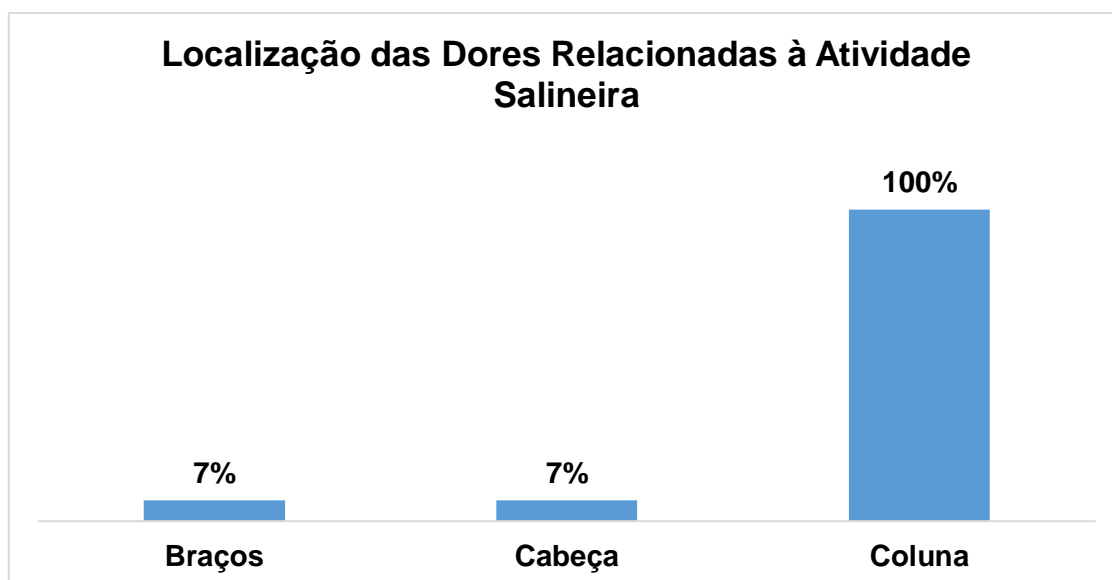


Figura 61. Partes do corpo onde há sensação de dores e incômodos relacionados à atividade salineira na região de Grossos, RN.

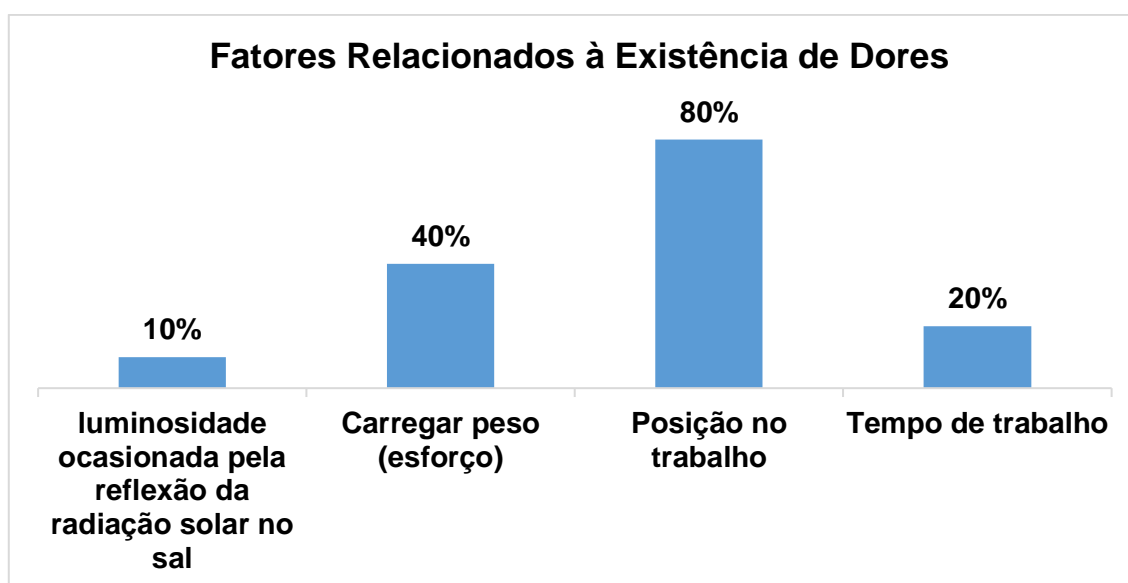


Figura 62. Fatores relacionados às dores e incômodos percebidos por salineiros artesanais da região de Grossos, RN.

Na avaliação, com relação à ocorrência de acidentes do trabalho, que são os que ocorrem durante o exercício do trabalho, ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda, ou redução - permanente ou temporária -, da capacidade para o trabalho (Lei 8.213/91, Brasil, 1991), temos que 21% dos trabalhadores já sofreram algum tipo de acidente (Figura 63) causados por quedas, cortes, choques e contração com dor forte na coluna após movimento

repentino. Apesar da grande quantidade de riscos ocupacionais, esse índice é baixo, na medida em que, muitas vezes, devido à falta de conhecimento, eles somente registram como acidente do trabalho as situações que geram afastamento, não considerando os pequenos cortes, perfurações e quedas existentes. É importante salientar que em nenhuma ocorrência de acidente de trabalho foi preenchida a Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT, corroborando para a subnotificação das estatísticas de acidente nessa região.

O meio de transporte mais utilizado para o deslocamento da residência até a salina artesanal, é a motocicleta (Figura 64). Nesse contexto, cerca de 75% dos entrevistados sofreram acidente de trajeto (Figura 65), que é aquele sofrido pelo trabalhador no percurso da residência para o local de trabalho ou do local de trabalho para a sua residência. Ele pode acontecer em qualquer meio de locomoção, seja ele transporte público ou veículo próprio (Lei 8.213/91, Brasil, 1991). A maior causa do acidente de trajeto nessa atividade é a qualidade precária da estrada que dá acesso às salinas artesanais (86%), que em períodos de chuva se encontram escorregadias (Figura 66). Esses índices elevados ressaltam a importância de resolver um problema estrutural relacionado às vias de acesso às salinas.

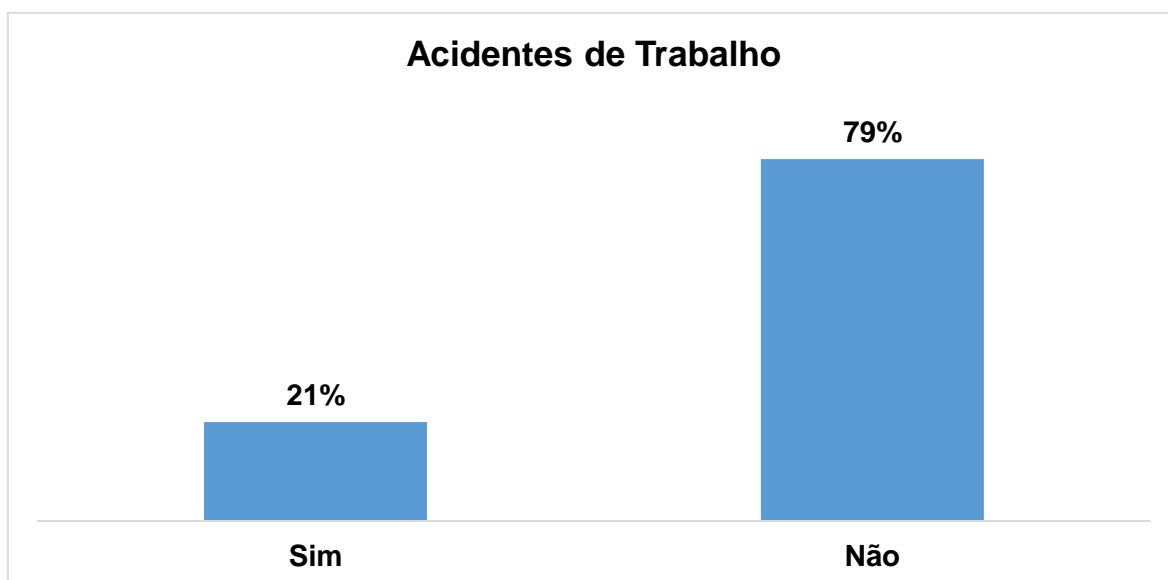


Figura 63. Salineiros que sofreram acidente de trabalho na região de Grossos, RN.

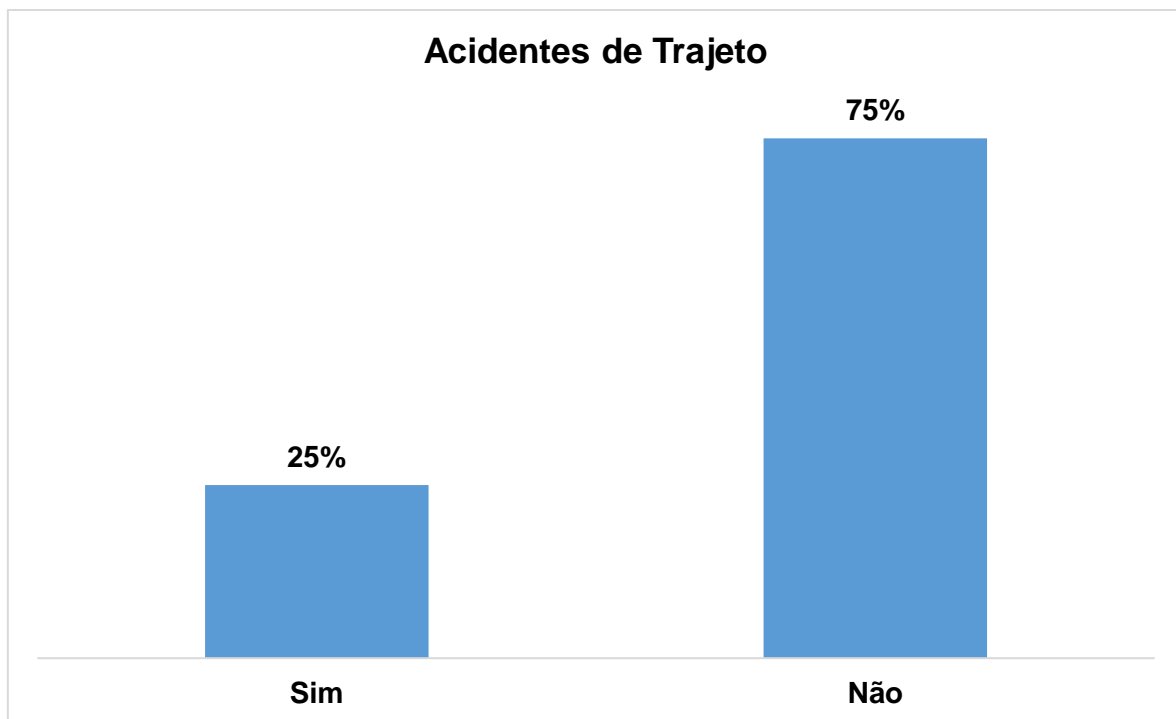


Figura 64. Salineiros que sofreram acidente de trajeto até às salinas artesanais, ou no retorno para casa, na região de Grossos, RN.

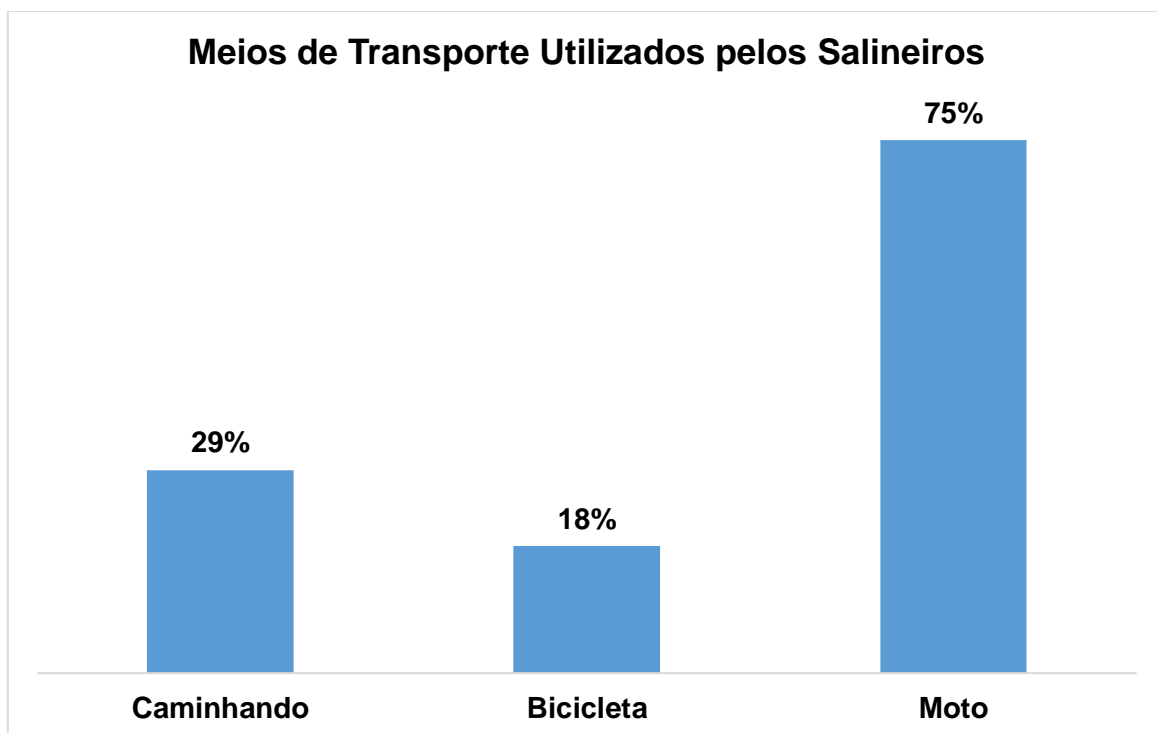


Figura 65. Meio de transporte utilizado para locomoção até as salinas artesanais, na região de Grossos, RN.

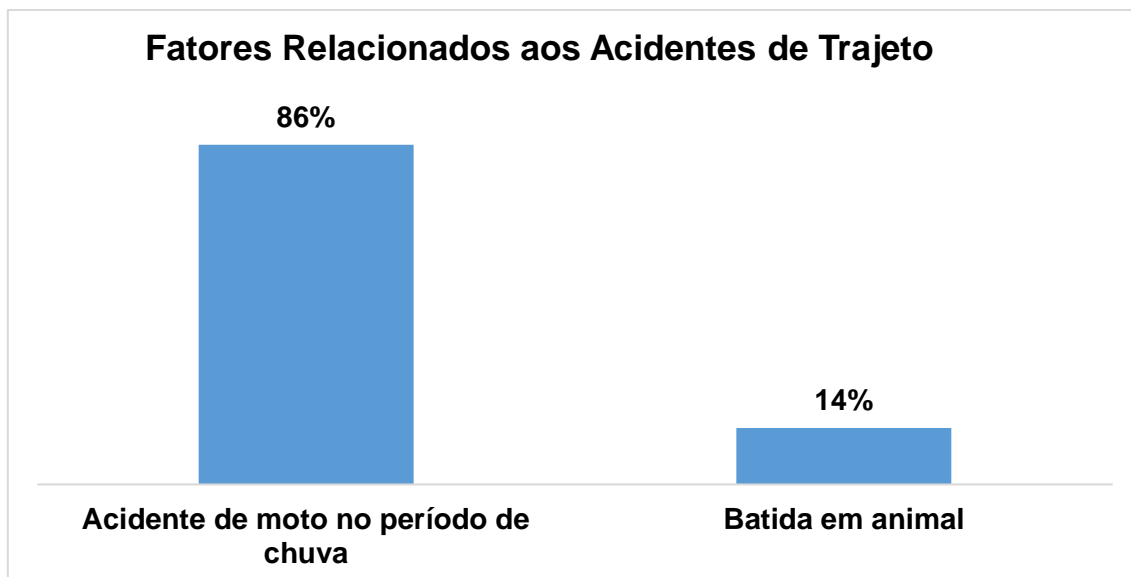


Figura 66. Causa ou motivo dos acidentes de trajeto para as salinas artesanais de Grossos, RN.

Ao serem questionados se possuem alguma doença ocupacional que esteja relacionada à sua profissão ou atividade, apenas 11% relataram que sim (Figura 67), citando problema na coluna e infecção urinária. Entretanto, apenas 29% dos salineiros, atualmente, estão realizando algum tipo de tratamento médico (Figura 68).

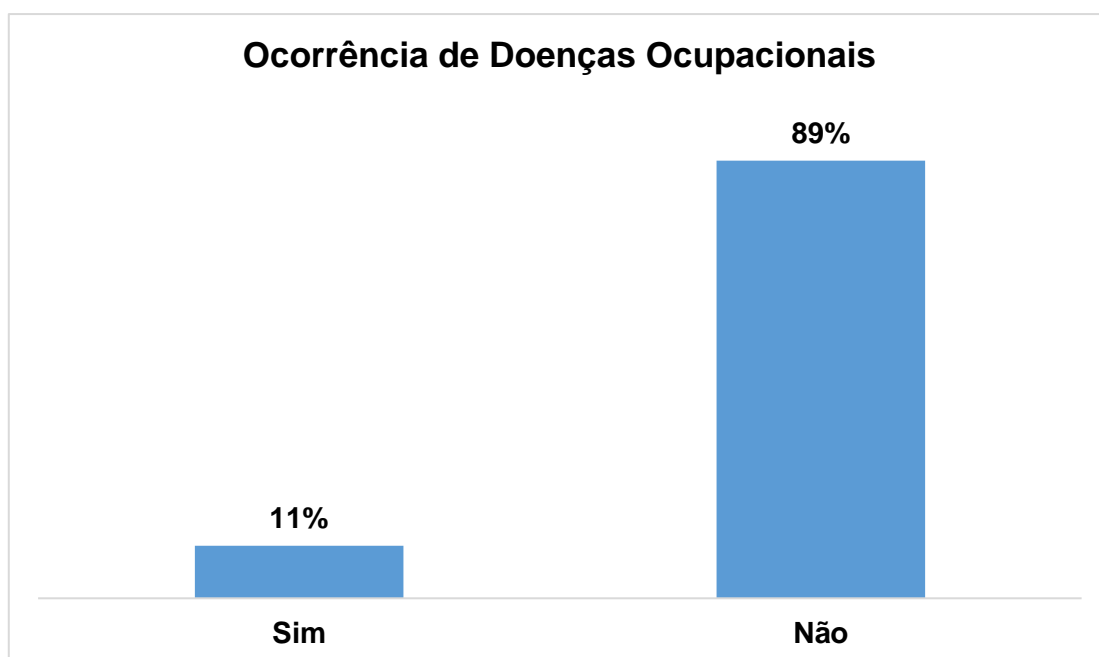


Figura 67. Salineiros artesanais que adquiriram doenças ocupacionais na região de Grossos, RN.

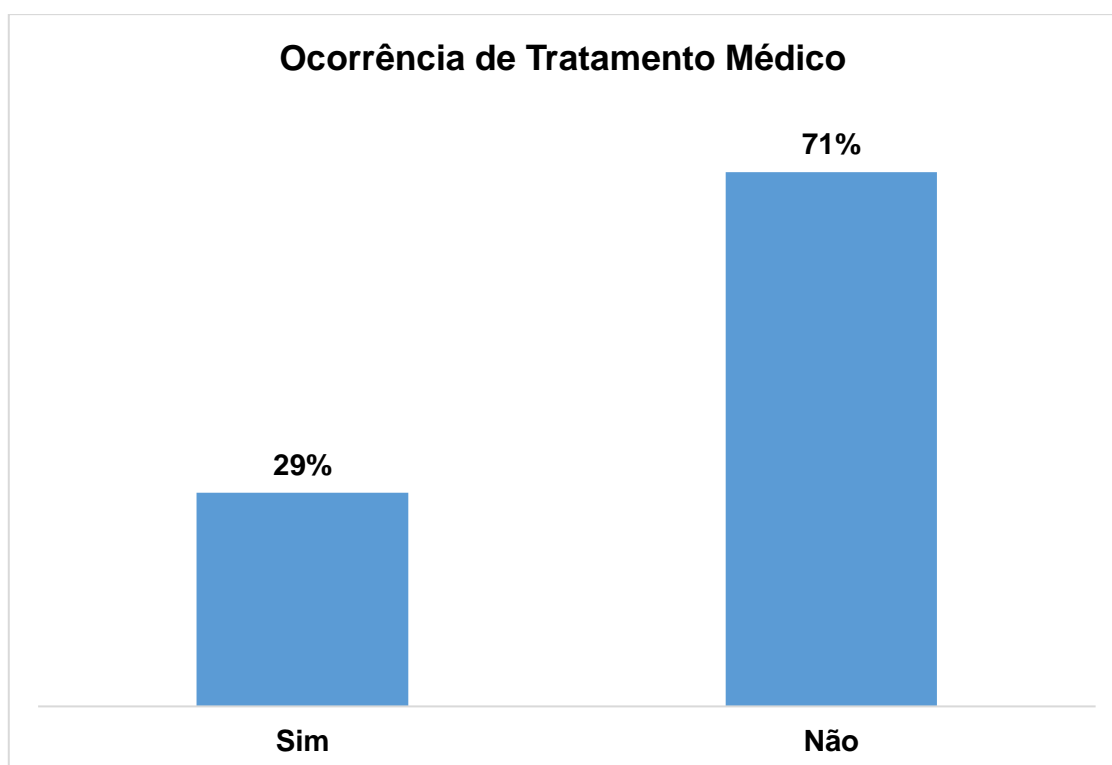


Figura 68. Salineiros artesanais que fazem atualmente algum tipo de tratamento médico na região de Grossos, RN.

A partir da identificação dos possíveis problemas de saúde ocasionados pelos riscos existentes na atividade salineira artesanal, questionou-se sobre a frequência da consulta médica com oftalmologista (Figura 69) e dermatologista (Figura 70). Essas especialidades médicas foram escolhidas devido ao fato de prevenirem as doenças prevalentes na atividade salineira relacionadas à visão e à pele, respectivamente. Quase a metade dos entrevistados (48%) relataram que realizaram uma consulta com oftalmologista nos últimos 12 meses, 20% descreveram que nunca fizeram uma consulta com essa especialidade e 12% se fizeram, não se recordam. O dado mais impactante está relacionado à consulta com o dermatologista, onde 92% informaram que nunca realizaram uma consulta com essa especialidade, que pode estar gerando subnotificação dos casos de doenças de pele e atrasando a realização do tratamento médico pertinente.

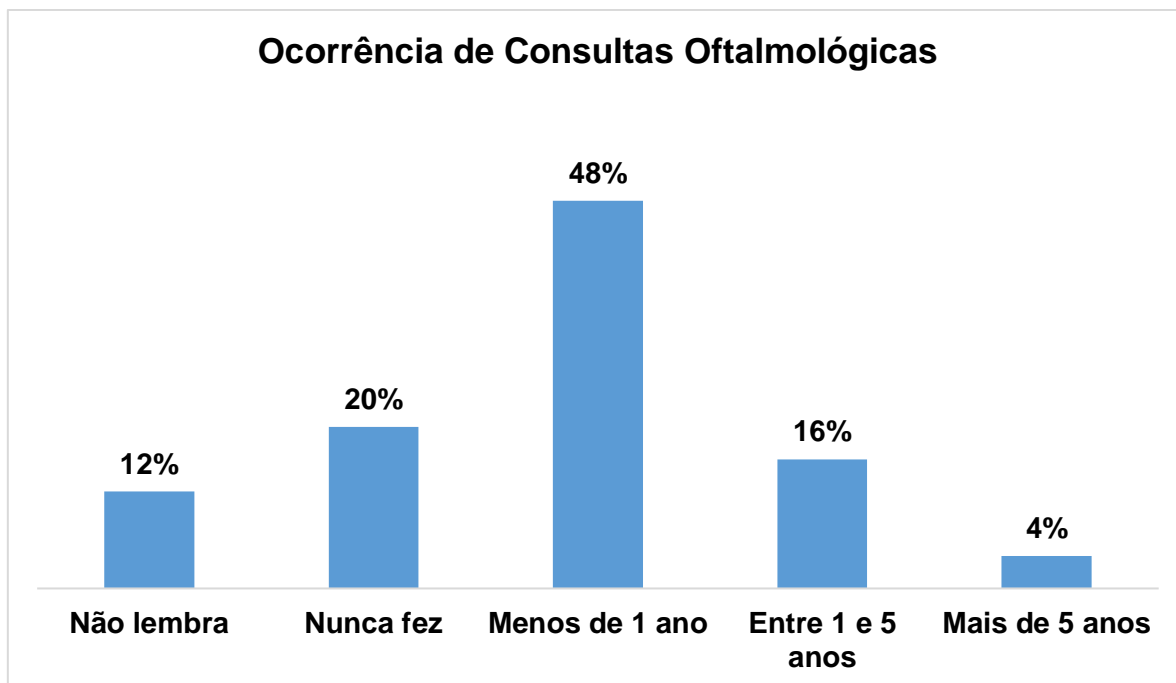


Figura 69. Frequência de realização de consultas oftalmológicas por salineiros artesanais na região de Grossos, RN.

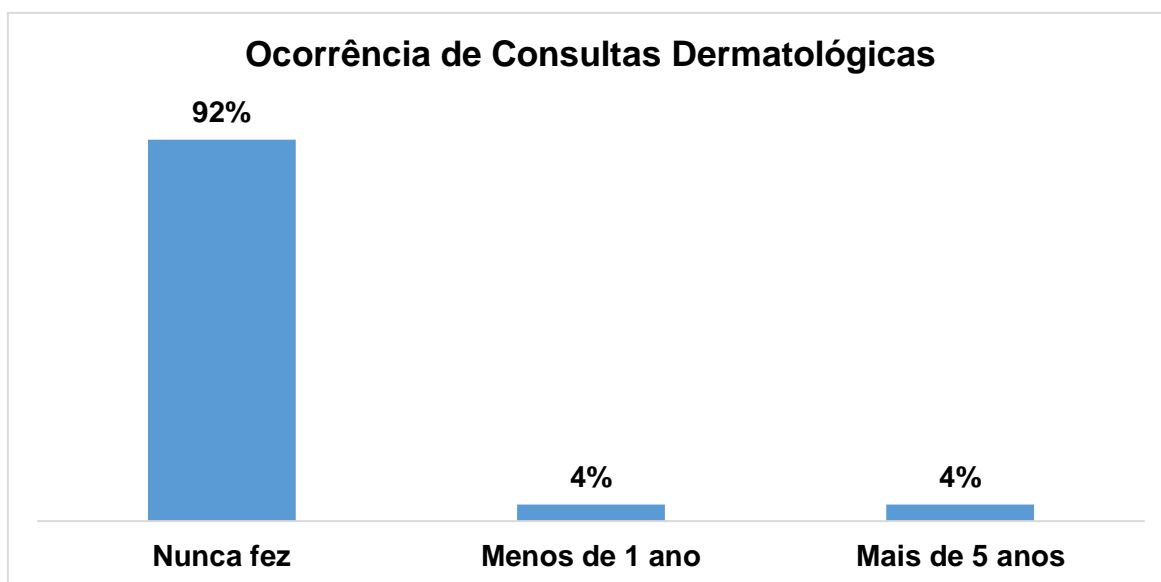


Figura 70. Frequência de realização de consulta dermatológica por salineiros artesanais na região de Grossos, RN.

8.4. Considerações Finais

Como foi possível observar ao longo desse capítulo, o trabalho realizado nas salinas artesanais, desde o manejo até as operações de limpeza dos tanques e canais e colheita do sal, demanda grande quantidade de trabalhadores braçais, contratados sem qualquer vínculo formal e nenhum

amparo legal, inclusive no que diz respeito a segurança do trabalho. Por necessidade de subsistência e sustento familiar, os trabalhadores das salinas artesanais ficam sujeitos ao trabalho insalubre, em ambiente aberto, com grande exposição solar, com jornadas de trabalho longas e extenuantes, realizando esforço para colher a maior quantidade de sal possível em uma menor quantidade de tempo, requisito para se ganhar um pouco mais em um acordo de empreitada por produção.

Esse trabalho, realizado sem qualquer atenção à saúde desses trabalhadores, pode estar relacionado com o adoecimento da população, visto que essas pessoas estão esgotadas, com problemas na pele, na coluna, na visão, bem como com problemas psicológicos. Dessa forma, algo precisa ser feito pela perenização da atividade salineira artesanal e isso passa, prioritariamente, pelo cuidado com a saúde e dignidade dessas pessoas.

Capítulo

9

Avaliação de aspectos e impactos ambientais da produção artesanal de sal marinho

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes; Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes; Aruza Rayana Morais Pinto; Jônnata Fernandes de Oliveira.

O impacto ambiental da produção

Avaliar os aspectos ambientais de uma atividade ou processo, bem como os potenciais impactos advindos desses, é uma importante ferramenta para gestão dos recursos naturais, possibilitando a prevenção, mitigação e controle de seus possíveis efeitos danosos, ao mesmo tempo em que torna a operação da atividade mais eficiente e sustentável. Nesse capítulo apresentaremos a avaliação dos principais impactos ambientais decorrentes da produção artesanal de sal marinho, as ações e programas indicados para sua prevenção e mitigação.

9.1 Considerações Iniciais

Aspecto ambiental é definido como o elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, que podem interagir com o meio ambiente (ISO 14001, ABNT, 2015). O impacto ambiental, por sua vez, é a modificação do meio ambiente que resulta, no todo ou em parte, dessa interação.

O entendimento do impacto ambiental como sendo a alteração nas condições presentes, seja ela benéfica ou adversa, é reforçada pela Resolução CONAMA nº 01/1986, que o define como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e, a qualidade dos recursos ambientais.

A avaliação de impacto ambiental, por sua vez, visa identificar ou prever os principais impactos de um empreendimento que possam comprometer a qualidade do meio ambiente (Sánchez, 2008), mediante a adoção de duas medidas: a primeira refere-se à identificação das variáveis que devem ser avaliadas; a segunda, trata-se da importância do impacto causado por uma determinada atividade na variável avaliada (Guimarães, 2009).

9.2 Importância da Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais

É preciso considerar que a avaliação de impactos ambientais pode cumprir quatro papéis complementares, sendo estes: ajuda à tomada de decisão e à concepção e planejamento de projetos, bem como, instrumento de negociação social e de gestão ambiental (Sánchez, 2013; Santos, 2021).

Com base nessa premissa, é válido ressaltar que a avaliação de impactos ambientais pode, não apenas auxiliar a verificação da viabilidade ambiental de uma proposta finalizada, influenciando a decisão a ser tomada, como, também, auxiliar a organização e fornecer informações relevantes para a etapa de monitoramento dos impactos, caso seja elaborada conjuntamente ao início do projeto (Santos, 2021).

A AIA apresenta ainda, como um de seus principais componentes, a oportunidade de aprendizagem, especialmente por seu potencial de transformar valores, padrões e práticas que sejam mais alinhadas ao pressuposto do desenvolvimento sustentável (Cruz, Veronez, Montaña, 2017; Santos, 2021).

Nesse sentido, por usar a água do mar como matéria prima, e depender de condições climáticas específicas, as salinas são construídas, normalmente, às margens de estuários e baías de regiões áridas e semiáridas, resultando na ocupação de áreas ambientalmente sensíveis (Fernandes, 2019), tornando necessária a realização de estudos que identifiquem e avaliem seus potenciais impactos, assim como as alternativas para preveni-los ou mitigá-los.

9.3 Metodologia de Avaliação

Para a análise de aspectos ambientais envolvidos na produção artesanal de sal marinho, inicialmente, se utilizou o método de Listagem de Controle para identificar as atividades e processos desenvolvidos nas unidades que

apresentavam interação com o meio ambiente. Após a identificação preliminar dos aspectos ambientais, procede-se a identificação e classificações de seus potenciais impactos. Os critérios utilizados para caracterizar as atividades e processos potencialmente impactantes foram:

- Causa: identificação da atividade ou processo que pode resultar no impacto ambiental negativo;
- Tipo: se refere à frequência com a qual o impacto ocorre. Nesse sentido, os impactos ambientais que ocorrem cotidianamente na empresa estudada foram classificados como “real”, por outro lado, os impactos que possam vir a ocorrer em razão de acidentes ou falhas de operação foram classificados como “potencial”;
- Compartimento: descrevem-se os meios envolvidos com o impacto ambiental, esses podem ser: a água, o solo; o ar; biota; e, a comunidade humana.

Para valorar e definir a significância dos potenciais impactos ambientais, utilizou-se índices de severidade, ocorrência, detecção e abrangência. Foram considerados impactos ambientais significativos aqueles que apresentaram somatório dos índices superior a 6, sendo classificados como de médio ou alto risco, implicando na adoção de medidas de controle ambiental. A partir dos resultados gerados, foram estabelecidas as prioridades para prevenção dos impactos ambientais e as ações recomendadas para o controle. Nos Quadros 9, 9, 10 e 11 estão descritos os índices adotados.

Quadro 8. Índice de classificação do impacto em função da severidade.

Classificação	Descrição	Valor
Alta	Substâncias ou materiais muito danosos ao meio ambiente que apresentam as características: corrosividade, reatividade, explosividade, toxicidade, inflamabilidade e patogenicidade	3
Média	Substâncias ou materiais danosos ao meio ambiente que possuem longo tempo de decomposição, por exemplo: metais, vidros e plásticos. Também é considerada a utilização de recursos naturais	2

Baixa	Substâncias ou materiais pouco danosos ao meio ambiente que possuem curto tempo de decomposição, como papel, papelão, tecidos e gases em ambiente aberto.	1
-------	---	---

Quadro 9. Índice de classificação do impacto em função da ocorrência.

Classificação	Descrição	Valor
Alta	O impacto ambiental ocorre diariamente	3
Média	O impacto ambiental ocorre mensalmente	2
Baixa	O impacto ambiental ocorre anualmente ou apenas em situações de acidente	1

Quadro 10. Índice de classificação do impacto em função da detecção.

Classificação	Descrição	Valor
Alta	Para detectar o impacto ambiental é necessária a utilização de tecnologias sofisticadas	3
Média	O impacto ambiental é percebido com a utilização de medidores simples.	2
Baixa	O impacto ambiental pode ser percebido visualmente	1

Quadro 11. Índice de classificação do impacto em função da abrangência.

Classificação	Descrição	Valor
Alta	O impacto ambiental ocorre fora dos limites do empreendimento	3
Média	O impacto ambiental ocorre dentro dos limites do empreendimento	2
Baixa	O impacto ambiental ocorre no local onde está sendo realizada a operação	1

9.4 Análise de Aspectos e Impactos Ambientais

O Quadro 12 apresenta a identificação das principais atividades realizadas na produção artesanal de sal marinho e seus respectivos aspectos e impactos ambientais.

Quadro 12. Principais aspectos e impactos ambientais relacionados à produção artesanal de sal marinho.

Ação/atividade	Aspectos Ambientais	Impacto Ambiental	Tipo
Construção e manutenção da salina	Uso e ocupação do solo	Ocupação de área ambientalmente sensível	Adverso
Captação de água para produção	Uso de recursos naturais	Alteração da vazão do estuário	Adverso
	Uso de substâncias oleosas em áreas ambientalmente sensíveis	Contaminação do solo e da água	Adverso
Evaporação	Uso e ocupação do solo	Alteração das condições naturais do solo	Adverso
	Alagamento de grandes áreas	Criação de habitats alternativos para aves e organismos aquáticos	Benéfico
Concentração	Uso e ocupação do solo	Alteração das condições naturais do solo	Adverso
	Alagamento de grandes áreas	Criação de habitats alternativos para aves e organismos aquáticos	Benéfico
Cristalização	Uso e ocupação do solo	Alteração das condições naturais do solo	Adverso
	Alagamento de grandes áreas	Criação de habitats alternativos para aves e organismos aquáticos	Benéfico
Colheita	Emissão de efluentes líquidos	Poluição do solo e da água	Adverso
	Produção de resíduos (pó de sal)	Poluição do solo e da água	Adverso
	Geração de emprego e renda	Melhoria nas condições de vida da população	Benéfico
Armazenamento do sal (pilhas)	Uso e ocupação do solo	Adensamento e salinização do solo	Adverso

	Geração de efluentes líquidos	Poluição do solo e da água	Adverso
	Deslizamento de material	Contaminação do solo e da água de áreas ambientalmente sensíveis	Adverso

Com base nos critérios anteriormente definidos, foi possível analisar e classificar os impactos ambientais associados à produção artesanal de sal marinho, conforme pode ser observado no Quadro 13.

Quadro 13. Análise sintética dos principais e impactos ambientais relacionados à produção artesanal de sal marinho.

Impacto Ambiental	Tipo	Severidade	Ocorrência	Deteção	Abrangência	Total
Ocupação de área ambientalmente sensível	Adverso	2	3	1	1	7
Alteração da vazão do estuário	Adverso	1	3	1	1	6
Contaminação do solo e da água	Adverso	3	2	1	2	8
Alteração das condições naturais do solo	Adverso	1	3	1	1	6
Criação de habitats alternativos para aves e organismos aquáticos	Benéfico					
Poluição do solo e da água	Adverso	2	2	1	3	8
Poluição do solo e da água	Adverso	2	1	1	3	8
Melhoria nas condições de vida da população	Benéfico					
Adensamento e salinização do solo	Adverso	1	3	1	1	6
Poluição do solo e da água	Adverso	2	1	1	3	7

Contaminação do solo e da água de áreas ambientalmente sensíveis	Adverso	2	1	1	3	7
--	---------	---	---	---	---	---

*Representação das cores: Azul - baixo impacto ou impacto benéfico, de 4 a 6; Amarelo – médio impacto, de 7 a 9; Vermelho – alto impacto, de 10 a 12.

9.5 Boas Práticas Ambientais para Produção Artesanal de Sal Marinho

Uma alternativa para prevenir e mitigar os impactos ambientais adversos, decorrentes da produção artesanal de sal marinho, é a adoção de um conjunto de práticas voltadas para a conciliação da produção com a conservação do meio ambiente. Nesse sentido, o Prof. Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes desenvolveu o sistema de boas práticas ambientais para a atividade salineira (BPA-Sal), o qual objetiva contribuir para o desenvolvimento sustentável da salinicultura nacional, por meio da implementação de programas e ações de gerenciamento ambiental em unidades de produção e beneficiamento de sal marinho. Dessa maneira, o sistema é lastreado por 6 princípios fundamentais, a partir dos quais são estabelecidos os programas de gerenciamento ambiental, sendo estes:

- 1 – Reconhecimento Organizacional: reconhecimento do meio ambiente como parte indissociável da atividade, de forma que todas as operações realizadas considerem sua relação de interdependência com a conservação ambiental;
- 2 – Gestão Integrada: integrar os programas, projetos e ações ambientais a todas as rotinas e práticas da organização, de forma eficiente, considerando as práticas e atividades já em curso;
- 3 – Educação e Participação: educar, capacitar e motivar os produtores quanto a desempenhar suas tarefas de forma responsável, com relação ao ambiente;
- 4 – Prevenção e Correção: priorizar a adoção de medidas (rotinas, métodos e tecnologias) para evitar a ocorrência de impactos ambientais negativos, decorrentes das atividades, e, quando necessário, realizar ações voltadas para a correção de danos ao meio ambiente;
- 5 – Transparência e Respeito: propiciar transparência e respeito com a comunidade interna e externa, antecipando e respondendo às suas

preocupações em relação aos riscos potenciais e impacto das operações, produtos e resíduos;

6 – Aperfeiçoamento Contínuo: continuar melhorando os programas e performance ambiental, levando em conta o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento científico, as necessidades dos consumidores e os anseios da comunidade, como ponto de partida das ações ambientais;

Em seu aspecto operacional, o programa de boas práticas ambientais da indústria salineira é sustentado por 7 (sete) planos ambientais, que em conjunto possibilitarão o gerenciamento dos principais aspectos e impactos ambientais relacionados às atividades de produção e beneficiamento de sal marinho. Constituem planos do programa do BPA-Sal e seus respectivos objetivos:

- Programa de Avaliação Ambiental Contínua - PAAC: implantar um procedimento sistemático para identificação e avaliação contínua dos aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços relacionados à organização, a fim de identificar os possíveis impactos ambientais significativos resultantes de sua operação, indicando as respectivas ações de controle ambiental, quando necessárias;
- Plano de Educação e Capacitação Ambiental - PCAP: estabelecer as sistemáticas para os processos de identificação das necessidades de realização das capacitações, visando a conscientização ambiental dos colaboradores e terceiros que executem ações que possam influenciar, de maneira significativa, o desempenho ambiental da organização;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS: definir e orientar a implementação de procedimento adequado para acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados pela organização;
- Plano de Gerenciamento de Efluentes Líquidos - PGEL: definir e orientar a implementação de procedimento adequado para tratamento e descarte adequado dos efluentes líquidos industriais (água-mãe e água de lavagem do sal) gerados pela organização;
- Plano de Comunicação e Relacionamento Comunitário - PCOM: definir e orientar a implantação de procedimentos sistemáticos para o provimento

de meios e mecanismos de comunicação interna e externas à organização e o relacionamento comunitário, de forma a identificar e atuar sobre questões que afetam as partes interessadas da organização e a qualidade de vida das comunidades;

- Plano de Monitoramento e Conservação Ambiental - PMOC: estabelecer os procedimentos para a sistematização do acompanhamento e o controle dos possíveis impactos gerados pela operação da organização, e, as ações voltadas para a mitigação e a compensação dos potenciais impactos negativos, além da majoração dos potenciais impactos positivos.

9.6 Considerações Finais

Neste capítulo, exploramos o delicado equilíbrio entre a produção artesanal de sal marinho e seus potenciais impactos no meio ambiente. Como observado, essa atividade, muitas vezes realizada em áreas ambientalmente sensíveis, pode gerar consequências adversas para o ecossistema costeiro.

É fundamental reconhecer que a produção de sal artesanal é uma atividade tradicional e valiosa, profundamente enraizada na cultura local. No entanto, a ocupação de áreas como planícies de inundações costeiras e as operações necessárias para produzir e colher o sal têm o potencial de causar impactos negativos significativos, incluindo a alteração do ecossistema e a degradação ambiental.

Uma alternativa para redução desses impactos é a adoção de boas práticas ambientais, que oferecem um caminho promissor para maximizar os impactos positivos da produção de sal marinho, enquanto previne ou mitiga os impactos negativos. Através da implementação de técnicas sustentáveis, gestão responsável de recursos e respeito às áreas sensíveis, pode-se conciliar a produção de sal com a conservação do meio ambiente.

Capítulo

10

Desafios e Potencialidades Para a Sustentabilidade da Salinicultura Artesanal do Rio Grande do Norte

Romeika Hellen Brito Ferreira da Costa; Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes; Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes; Ana Lúcia Brenner Barreto Miranda; David Custódio de Sena.

Uma análise SWOT da salinicultura artesanal

Entender os principais desafios e potencialidades da salinicultura artesanal no Rio Grande do Norte é importante para a sobrevivência da atividade. Nesse sentido, atividades econômicas enfrentam desafios que devem ser identificados para serem superados, como também, a análise das suas potencialidades proporciona a identificação do conjunto de recursos que a atividade dispõe. Nesse capítulo abordamos a análise SWOT da atividade, e apresentamos os possíveis caminhos para o seu desenvolvimento sustentável.

10.1 Considerações Iniciais

Salinas são sistemas costeiros seminaturais utilizados pelo homem, desde 2.500 a.C., para a produção de sal a partir da água do mar. Esse processo consistia em represar a água do mar em diques de argila e aguardar a precipitação de sais, com uma predominância de NaCl e alto conteúdo de sais de cálcio, magnésio etc. Dentro desse contexto, no Brasil há registros da produção de sal marinho desde o período colonial, e, por essa ser uma atividade altamente dependente das condições naturais, a salinicultura nacional concentrou-se principalmente no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, onde a combinação do clima do clima semiárido, topografia plana e ventos intensos e constantes propiciaram as condições necessárias para o desenvolvimento da atividade (Trindade; Albuquerque, 2005; Vita et al., 2007; Santos, 2010; Costa et al., 2013; Diniz et al., 2015).

Desenvolvida inicialmente por pequenas unidades produtivas e de maneira majoritariamente artesanal, a produção de sal acompanhava as estações, iniciada em março e prolongada até setembro, na qual a temporada era dividida em duas fases: a preparação das marinhas e a produção de sal (Projeto FEUP, 2012). Embora essa realidade ainda ocorra na atualidade, exclusivamente nas salinas artesanais, a produção de sal marinho brasileira passou por modificações significativas nas décadas de 60 e 70, quando, por meio do processo de mecanização da colheita do sal, as pequenas salinas foram gradualmente convertidas em grandes unidades de produção industrial. Dessa maneira, o Rio Grande do Norte tornou-se o maior produtor de sal marinho do País, responsável por mais de 95% da produção nacional (Diniz; Vasconcelos, 2017).

Contudo, algumas poucas comunidades conservam o modo de produção tradicional, com salinas construídas e operadas de forma praticamente idênticas de como eram no início da atividade, que segundo Moura (2003) são um patrimônio histórico, cultural e arquitetônico ainda pouco conhecidos e explorados no Brasil.

Quanto à sua valorização, a salinicultura artesanal do Rio Grande do Norte enfrenta diversos desafios, dentre esses podemos destacar: o baixo preço pago pelo sal produzido; a falta de uso de tecnologias que podem beneficiar o produto e trazer valor agregado ao mesmo; as dificuldades para acessar instituições financeiras, e, a inexistência de políticas públicas que possam beneficiar o pequeno produtor, como implantação de auxílios que beneficie o pequeno produtor no período do inverno, na qual a atividade é impossibilitada de ser praticada.

Diante do exposto, depreende-se que a salinicultura artesanal possui uma grande importância social, histórica e cultural para o Estado do Rio Grande do Norte, ademais, o sal é uma matéria prima essencial para outras cadeias produtivas nacionais. Sob essa ótica, faz-se urgente o desenvolvimento de estudos que busquem identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores e apontar possíveis alternativas, não só para a manutenção da atividade, como para busca da melhoria das condições de vida dos micros e pequenos produtores.

Desse modo, objetivou-se avaliar os principais obstáculos e identificar oportunidades associadas à produção artesanal de sal marinho do Rio Grande do Norte, bem como indicar projetos e ações que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável dessa atividade.

10.2 Metodologia

O estudo de caso foi desenvolvido nas comunidades de Areias Alvas, Barra, Boi Morto, Coqueiros e Córrego - consideradas as últimas áreas produtoras artesanais de sal marinho do Brasil -, todas localizadas no município de Grossos, litoral setentrional do Rio Grande do Norte (Figura 71).

Nessa área encontra-se o estuário do rio Apodi-Mossoró, relevante para a produção de sal de forma artesanal da região (Costa et al., 2013). Essa região caracteriza-se predominante pelo clima tropical quente e seco (Semiárido), enquanto a vegetação encontrada no local é a savana estépica (Caatinga), com porte herbáceo/arbustivo. A geomorfologia local, por sua vez, é composta por planícies e tabuleiros costeiros (Diniz et al., 2020).

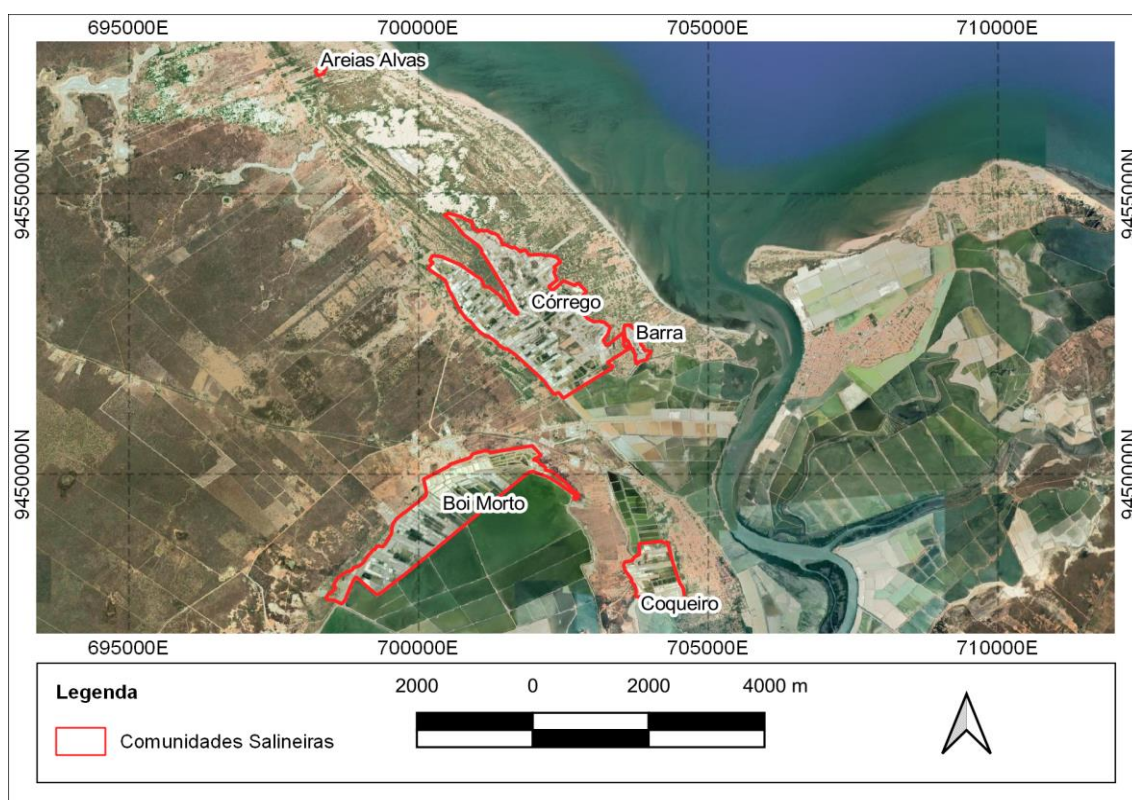


Figura 71. Localização das comunidades de Areias Alvas, Barra, Boi Morto, Coqueiros e Córrego, município de Grossos, litoral setentrional do Rio Grande do Norte, Brasil.

Para o levantamento de dados sobre a atividade salineira artesanal, foram avaliados os aspectos operacionais de 86 salinas, distribuídas nas 5 comunidades produtoras, no período de janeiro a junho de 2021.

Para identificar as principais dificuldades e possibilidades associadas à atividade, foram entrevistados 26 pequenos salineiros e feitores-de-sal, homens da região com experiência média superior a 50 anos na produção artesanal de sal marinho. As informações foram obtidas por meio de entrevista semiestruturada, realizadas no próprio local de produção.

Utilizou-se a matriz SWOT para identificar as principais dificuldades e possibilidades para a manutenção da atividade, com base nos dados obtidos, a partir das observações, do processo produtivo em campo e dos relatos fornecidos pelos produtores artesanais de sal marinho. Dessa maneira, os dados foram organizados em relação aos fatores internos (forças e fraquezas) e os externos (oportunidades e ameaças; Figura 72).

A partir da avaliação da matriz SWOT resultante, foram propostos objetivos para melhoria das condições da atividade, bem como ações de curto, médio e longo prazo para atendê-los.



Figura 72. Representação da Matriz Swot.

10.3 Resultados da Análise SWOT

Mediante a análise da Matriz SWOT para salinas artesanais, obteve-se a síntese da Matriz construída para a atividade salineira artesanal, na qual observa-se as forças e fraquezas do ambiente interno da atividade (Quadro 14).

Segundo Rezende (2008), as forças ou pontos fortes da organização são as variáveis internas e controláveis que propiciam condições favoráveis para a organização em relação ao seu ambiente. São características ou qualidades da organização, que podem influenciar positivamente o desempenho da organização. Em consonância a tal perspectiva, Lima (2016) pontua que as forças são aspectos internos positivos e que devem ser exploradas ao máximo, para que a organização se mantenha com um bom posicionamento no mercado e diminua as suas fraquezas.

Quadro 14. Forças e fraquezas resultantes da Matriz SWOT aplicada à produção artesanal de sal marinho.

AMBIENTE INTERNO	FORÇAS	FRAQUEZAS
	<ul style="list-style-type: none">• Domínio da técnica da produção• Mão de obra local• Atividade tradicional com envolvimento da comunidade• Baixo consumo de energia• Processo produtivo renovável• Impacto ambiental reduzido	<ul style="list-style-type: none">• Colheita Manual• Baixa escolaridade dos produtores• Baixa prática de controle de qualidade• Falta de organização dos produtores• Trabalho insalubre• Baixa renovação empresarial• Produto com baixo valor agregado

Dentro desse contexto, conforme a Matriz SWOT observada, a atividade salineira artesanal possui uma grande importância social e histórica para o seu meio, na medida em que essa é uma atividade hereditária, em sua grande maioria, passada de geração para geração. Sob essa ótica, conforme Silva e

Costa (2015), essa hereditariedade presente nas salinas artesanais torna o serviço mais prazeroso, viabilizando a manutenção dos tanques pelos próprios produtores, visto que a presença desses nas salinas é constante.

Ademais, conforme Costa (1993), até meados do século XX, a produção de sal demandava uma grande concentração de trabalhadores em todas as etapas de produção salineira, numa jornada que durava de 10 a 12 horas diárias. Contudo, com o advento da tecnologia, esse contingente populacional passou a ser exclusividade das salinas artesanais, responsáveis pela absorção da mão de obra local e pelo envolvimento comunitário.

Outra força referente à atividade artesanal é o seu processo produtivo sustentável, com baixo consumo de energia e impacto ambiental reduzido, visto que para a sua realização é necessário apenas recursos naturais renováveis. Dentro desse cenário, a Costa Branca Brasileira é um trecho de costa côncavo em relação ao Oceano Atlântico é naturalmente favorável à atividade salineira (Clemente et al., 2020).

Nesse âmbito, os fatores climáticos dessa região, tais como baixos índices pluviométricos, baixa umidade, baixa pluviosidade da região na maior parte do ano e temperaturas elevadas aceleram a evaporação contínua e a formação de cristais de sal (Bezerra; Barbosa, 2012; Costa, 2013). Outro fator importante é a velocidade constante e relativamente alta dos ventos, uma vez que esse retira a umidade que se forma acima da superfície da água armazenada nos evaporadores, favorecendo a produção de sal (Laganis; Debelijak, 2006; Diniz; Vasconcelos, 2019; Silva; Schreiber; Santos, 2000).

Em consonância à força da sustentabilidade, de acordo com Araújo (2013), a extração de sal de forma artesanal é considerada uma atividade com grande potencial, graças às características inerentes à produção, tais como: matéria prima, mão de obra humana, energia eólica proveniente do vento e a ação direta do sol. Ademais, aliado a esse conjunto, há todo um sistema pensado para que o uso sustentável seja eficaz, desde a construção dos evaporadores e cristalizadores facilitando a passagem da salmoura apenas por bombeamento a partir dos cata-ventos ou gravidade, até a estrutura dos tanques proporcionando o transporte da água ao longo do circuito (Figura 73).

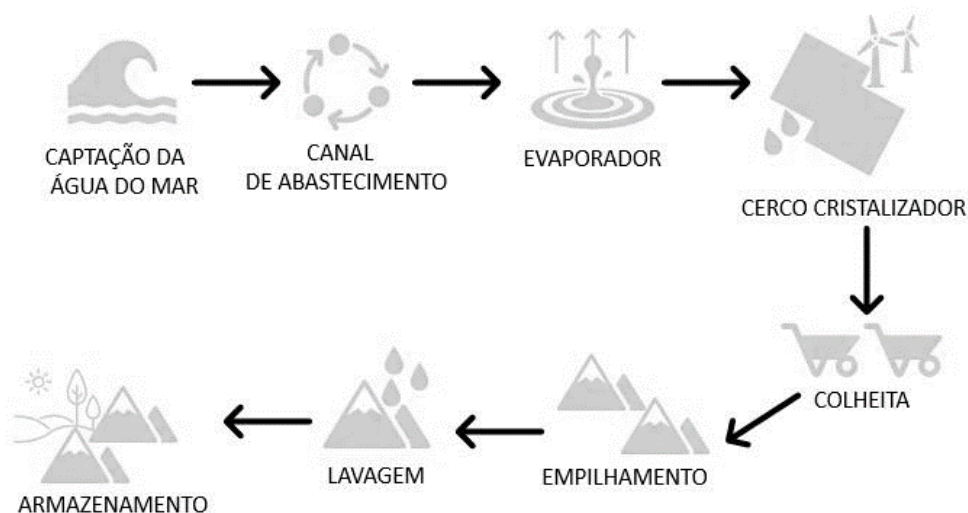


Figura 73. Etapas da produção de sal marinho em salinas artesanais.

Por outro lado, as fraquezas são consideradas deficiências que inibem a capacidade de desempenho da organização e devem ser superadas para evitar a falência da organização (Matos; Matos; Almeida, 2007). São aspectos mais negativos da empresa em relação ao seu produto, serviço ou unidade de negócios. Para Lima (2016), a fraqueza é uma interpretação de uma condição interna da empresa de forma desfavorável e que deve ser observada constantemente, de forma que venha a ser eliminada ou melhorada para não dificultar a competitividade da entidade.

Nesse sentido, a atividade salineira artesanal possui pontos fracos que se destacam por comprometerem a sua existência a longo prazo. Uma das principais fraquezas da atividade está atrelada ao próprio processo produtivo artesanal, no qual utiliza-se baixa tecnologia, lançando mão de ferramentas rudimentares como pás, carros de mão, tábuas ripadas entre outros, o que impossibilita por muitas vezes uma produção expressiva.

Uma segunda fraqueza é a baixa escolaridade dos proprietários, visto que a falta de atualização das técnicas de controle de qualidade necessárias para a atividade, bem como de noções de empreendedorismo e administração dificultam a organização de associações e cooperativas, cuja existência poderia beneficiar a todos.

Outra fraqueza é a ausência de logística operacional de longo prazo. Dessa maneira, uma vez que não há armazéns para beneficiamento do mineral nos próprios polos, a maioria dos salineiros artesanais deixa a lavagem do sal

por conta das chuvas ocasionais e se vê obrigado a vender o sal in natura para as refinarias das grandes salinas, promovendo uma estagnação da salinicultura artesanal (Silva, 2015).

A Matriz SWOT gerada a partir das oportunidades e ameaças enfrentadas no ambiente externo das salinas artesanais pode ser observada no Quadro 15. As oportunidades são situações, tendências ou fenômenos externos, atuais ou potenciais, que podem contribuir para a concretização dos objetivos estratégicos (Callaes; Bôas; Gonzales, 2006). Segundo Rezende (2008), destaca que as oportunidades para a organização são as variáveis externas e não controladas, que podem criar as condições favoráveis para a organização, desde que a mesma tenha condições ou interesse de utilizá-las.

Quadro 15. Oportunidades e ameaças resultantes da Matriz SWOT aplicada à produção artesanal de sal marinho.

AMBIENTE EXTERNO	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de arranjos produtivos, como o cooperativismo • Desenvolvimento de produtos de maior valor agregado • Exploração turística da atividade • Expansão para novos mercados • Produção absorvida pelo mercado local • Baixa concorrência nacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Estradas não pavimentadas e acessos de má qualidade • Dificuldade para abastecimento das áreas produtivas • Falta de rede elétrica • Inexistência de assessoria técnica • Dificuldades para o licenciamento ambiental • Dificuldade de acesso às instituições financeiras • Disputa de mercado com grandes empresas

Com relação às oportunidades para a salinicultura tradicional, destaca-se a implantação de ações como arranjos produtivos, a exemplo do cooperativismo - caminho no qual todos os envolvidos na atividade se unem em torno do mesmo objetivo. Nesse contexto, uma unidade de cooperativa

pode beneficiar a maior parte dos interessados na atividade, elencando a possibilidade de construção de unidade de beneficiamento, além dos contatos diretos com cliente para realização da venda do produto e possível auxílio para os produtores no período não produtivo.

Vale ressaltar, ainda, que nas salinas há a possibilidade do desenvolvimento de novos produtos com maior valor agregado, como por exemplo, a flor-de-sal. Esse produto é constituído por cristais formados na superfície das águas, sendo essa a primeira coleta de sal. Seus cristais possuem coloração branca, são menos compactos, possuem alta fragilidade e elevado valor comercial, revelando-se uma oportunidade para impulsionar o setor salinicultor (Rocha et al., 2012).

No que diz respeito às ameaças da Matriz SWOT, conforme Morais (2003), essas são forças de origem externa que podem impactar o cotidiano da vida empresarial, e conseqüentemente, o sucesso da organização, bem como na competição, capacidades operacionais, e aumento do custo dos bens. Diante dessa perspectiva, as ameaças observadas nas salinas artesanais são comprometedoras para a continuidade da atividade e estão diretamente associadas à qualidade de vida dos produtores. Desse modo, como ameaças podemos destacar os acessos de má qualidade, falta de sinalização e pavimentação de estradas, fatores que são um risco à saúde e integridade de vida dos que precisam trafegar para chegar em suas salinas.

Sob essa ótica, Silva (2015) observou como uma ameaça às salinas artesanais do litoral setentrional a baixa competitividade que essas oferecem às salinas mecanizadas, visto que a mecanização permite uma produção que pode ultrapassar 150.000 toneladas de sal ao ano, produtividade dificilmente alcançada de forma artesanal (Costa et al., 2015).

Adicionalmente, um ponto crítico e preocupante mostrado no Quadro 02 é a falta de fomento governamental para os pequenos produtores. Sob essa perspectiva, atualmente, não há nenhum auxílio ou programa governamental, político e sindical que beneficie a atividade artesanal, o que dificulta o licenciamento das salinas artesanais perante órgãos reguladores, a contratação de assessoria técnica e o acesso às instituições financeiras.

Quanto ao licenciamento ambiental, a existência de diferentes normas nas esferas federais e estaduais lançam um conjunto de exigências e custos

para regularização dos empreendimentos, tornando o processo oneroso e demorado. Ademais, instrumentos que poderiam ser positivos para a produção artesanal de sal, como o zoneamento de Áreas de Preservação Permanente, como sugerido no Novo Código Florestal (Brasil, 2012), ainda não foram integralmente realizados pelos estados onde a atividade é desempenhada, colocando o setor em uma situação de insegurança.

Desse modo, diante da escassez de políticas públicas que visem manter a atividade ativa e a qualidade dos micros e pequenos produtores envolvidos, depreende-se, portanto, a imprescindibilidade de valorizar e reconhecer a salinicultura artesanal, seja na esfera municipal, seja na federal, para a sua preservação. As ações sugeridas para curto, médio e longo prazo podem ser observadas na Tabela 8.

Tabela 8. Ações e medidas sugeridas a partir da Matriz SWOT resultante das salinas artesanais.

Ações e medidas sugeridas ao setor salineiro tradicional		
Curto prazo (até 2 anos)	Médio prazo (entre 2 e 4 anos)	Longo prazo (entre 4 e 8 anos)
Manutenção dos canais de abastecimento	Fornecimento de energia elétrica para as áreas produtoras	Mecanização da colheita nas pequenas salinas
Monitoramento e controle da produção	Fabricação de produtos de maior valor agregado	Suporte financeiro e administrativo
Promover saúde e segurança para os microprodutores de sal	Fomentar o associativismo	-
Desenvolvimento do potencial turístico das salinas artesanais	Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos não associados ao sal	-
Regularização ambiental	Monitoramento ambiental	-

Dentre as ações sugeridas, as que estão relacionadas ao aumento da produção de sal das salinas artesanais são: Manutenção dos canais de abastecimento; Fornecimento de energia elétrica para as áreas produtoras e Mecanização da colheita nas pequenas salinas. Já as ações “Monitoramento e controle da produção”, “Fabricação de produtos de maior valor agregado”, “Fomentar o associativismo” e “Suporte financeiro e administrativo” estão destinadas a melhorar a comercialização do sal produzido, a sua qualidade e a promoção da atividade.

A utilização das salinas artesanais para o desenvolvimento de outras atividades pode ser possível mediante as ações: Desenvolvimento do potencial turístico das salinas artesanais e Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos não associados ao sal. A fim de assegurar a sustentabilidade ambiental da produção de sal artesanal, as ações sugeridas são: Regularização ambiental e Monitoramento ambiental.

Finalmente, deve-se garantir a melhoria da qualidade de vida dos microprodutores mediante a realização de palestras sobre os riscos ocupacionais e as medidas de proteção que podem ser adotadas, o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPIs) para a mão de obra e o estabelecimento de parcerias com as universidades e centros de promoção de saúde para realização de exames periódicos para os microprodutores, com ênfase em consultas dermatológicas e oftalmológicas.

10.4 Considerações Finais

O uso da matriz SWOT foi primordial para entender as forças e fraquezas do ambiente interno da salinicultura artesanal, bem como as oportunidades e ameaças que circundam esse ambiente e a partir disso sugerir ações que a favoreçam.

Dentre as forças e fraquezas, destacam-se a atividade tradicional com envolvimento da comunidade, a sustentabilidade ambiental do processo, e, a falta de organização dos produtores e produto com baixo valor agregado, respectivamente. Quanto às oportunidades e ameaças, merecem destaque o desenvolvimento de produtos de maior valor agregado, a exploração turística da atividade, e, dificuldades para o licenciamento ambiental e dificuldade de acesso às instituições financeiras, respectivamente.

Nesse sentido, ao estabelecer um contato direto com os pequenos produtores, e aliar os seus conhecimentos tradicionais à literatura acadêmica especializada, foi possível enxergar o potencial e a grande importância que essa atividade possui para os seus proprietários e as comunidades locais. Desse modo, torna-se possível elencar ações reais para a preservação das salinas artesanais.

Considerando a importância histórica e social da atividade salineira artesanal, aliada aos resultados observados nessa pesquisa, evidencia-se a urgência de medidas públicas, bem como parcerias com Universidades e Centros de Pesquisa e Extensão, capazes de viabilizar o desenvolvimento de subprodutos, o potencial turístico e auxílios para fomento da salinicultura tradicional.

Capítulo

11

Caminhos e oportunidades para os pequenos salinicultores

Clodomiro Alves Junior, Francisca Geidilany Saraiva de Oliveira Frutuoso,
Joyce Viviane de Medeiros Araújo, Melquisedeque Nunes Lopes

Rotas possíveis à salinicultura artesanal

Apesar da importância econômica para a região do semiárido, a rota atual de extração do sal cloreto de sódio a partir das águas marinhas é fonte de grandes impactos ambientais em solos e águas. Tanto na etapa inicial, onde o solo fica saturado com carbonato de cálcio (CaCO_3) e sulfato de cálcio (CaSO_4), como também nas etapas finais, em que salmouras de alta concentração de magnésio, potássio, sódio, entre outras, são lançadas de volta ao mar ou abandonadas nas proximidades das salinas. Se considerarmos que para a extração de 1 kg de NaCl, em torno de 30 litros de água do mar são evaporados e não aproveitados para consumo agrícola, por exemplo, também estamos desperdiçando este bem maior por falta de uma tecnologia adequada de recuperação. Infelizmente, a cadeia produtiva atual consiste apenas na produção do NaCl, deixando outros produtos que, algumas vezes, possuem valores agregados superiores. Nesse contexto, neste capítulo se pretende estudar rotas alternativas que sejam mais racionais e sustentáveis, de modo a tornar a cadeia produtiva do sal mais atrativa economicamente, bem como ambientalmente correta. Assim, serão discutidas as principais tecnologias e manejos da cadeia produtiva do sal, principalmente visando a abertura de caminhos e oportunidades para os pequenos salinicultores.

11.1 Considerações Iniciais

Ao longo da linha da Costa brasileira (aproximadamente 9200 km de extensão), apenas no litoral setentrional do estado do Rio Grande do Norte estão situadas as maiores empresas salineiras do país, principalmente nas margens dos seus estuários. Sob essa ótica, praticamente todo sal marinho produzido no Brasil (>95%) se concentra no estado do Rio Grande do Norte, numa área de 370 km², onde se encontram as cidades de Macau, Mossoró, Grossos e Areia Branca. Essa zona tem as condições climáticas e topográficas favoráveis às altas taxa de evaporação e, portanto, economicamente rentáveis para a salinicultura (Félix et al., 2013).

É preciso considerar que esta cadeia produtiva se fundamenta na evaporação natural da água do mar e na diferença de solubilidade dos muitos sais minerais contidos na água. Nesse sentido, os principais sais dissolvidos na água do mar, em ordem crescente de solubilidade são carbonato de cálcio (CaCO₃), sulfato de cálcio (CaSO₄), cloreto de sódio (NaCl), sulfato de magnésio (MgSO₄), cloreto de magnésio (MgCl₂), cloreto de potássio (KCl) e brometo de sódio (NaBr) (Bardi, 2010; Loganathan et al., 2017). Devido às diferenças de solubilidades desses compostos, torna-se possível obter sais, por precipitação e de maneira seletiva, com grau de pureza adequado para várias aplicações (Oren, 2009; Casas et al., 2014; Telzhensk et al., 2011).

A solubilidade de um determinado sal é afetada pela temperatura e pela presença de outros sais em solução e pela presença de microrganismos que, lançando seus produtos extracelulares, podem alterar a viscosidade da salmoura (Balarew, 1993). Por outro lado, a presença de determinadas microalgas facilita o processo de cristalização do cloreto de sódio, não só pela retirada de certos compostos orgânicos da água, como também por colorir intensamente a água de vermelho (rodopsina), fazendo com que haja uma maior retenção do calor solar, auxiliando na evaporação da água e cristalização dos sais.

Na água do mar, as espécies mais abundantes, nas suas formas iônicas são principalmente Na⁺, K⁺, Cl⁻, Br⁻, Mg²⁺, Ca²⁺, HCO₃⁻ e SO₄²⁻. Entretanto, muitos outros elementos estão presentes e, apesar da baixa concentração, sua extração também pode ser economicamente viável. No quadro 16 são

apresentados apenas os metais e suas concentrações, em suas formas iônicas, mostrando também o total destes nos oceanos e em solo (Bardi, 2010). O lítio ilustra bem esse exemplo. Ele é o próximo íon metálico após o potássio (K^+) em ordem decrescente de concentração, possuindo concentração de apenas 0,18 ppm, três ordens de magnitude inferior ao K^+ .

Quadro 16. Componentes da água do mar.

Elemento	Concentração na água do mar (ppm)	Abundância no oceano (ton)	Reserva mineral na terra (ton)
Na	10.800	$1,4 \times 10^6$	-
Mg	1.290	$1,68 \times 10^{15}$	$2,20 \times 10^9$
Ca	411	$5,34 \times 10^{14}$	-
K	392	$5,10 \times 10^{14}$	$8,30 \times 10^9$
Li	0.178	$2,31 \times 10^{11}$	$4,10 \times 10^6$
Ba	0.021	$2,73 \times 10^{10}$	$1,90 \times 10^8$
Mo	0.010	$1,30 \times 10^{10}$	$8,60 \times 10^6$
Ni	0.006	$8,58 \times 10^9$	$6,70 \times 10^7$
Zn	0.005	$6,50 \times 10^9$	$1,80 \times 10^8$
Fe	0.034	$4,42 \times 10^9$	$1,50 \times 10^{11}$
U	0.003	$4,29 \times 10^9$	$2,60 \times 10^6$
V	0.002	$2,47 \times 10^9$	$1,30 \times 10^7$
Ti	0.001	$1,30 \times 10^9$	$7,30 \times 10^8$
Al	0.001	$1,30 \times 10^9$	$2,5 \times 10^{10}$
Cu	0.001	$1,17 \times 10^9$	$4,9 \times 10^8$
Mn	0.001	$5,20 \times 10^8$	$4,60 \times 10^8$
Co	0.001	$5,07 \times 10^8$	$7,00 \times 10^8$
Sn	0.001	$3,64 \times 10^8$	$6,10 \times 10^8$
Cr	0.001	$2,60 \times 10^8$	$4,75 \times 10^8$
Cd	0.001	$1,43 \times 10^8$	$4,90 \times 10^5$
Pb	0.001	$3,90 \times 10^7$	$7,90 \times 10^7$

Au	0.001	$1,43 \times 10^7$	$4,20 \times 10^4$
Th	0.001	$5,20 \times 10^5$	$1,30 \times 10^6$

Metais importantes como ouro, vanádio, molibdênio, titânio, por sua vez, existem na água do mar em concentrações muito baixas. Outros, em muitos casos, em concentrações tão diminutas que são impossíveis de determinar com certeza. Portanto, toda essa riqueza mineral está disponível na água do mar e pode ser extraída, com diferentes métodos de separação sólido-líquido. Um desses métodos é o da precipitação por evaporação, que é o método utilizado nas salinas. Nelas são construídos vários tanques rasos e interconectados, nos quais a água do mar é captada e transferida de um tanque para outro por gravidade ou bombeamento, onde são extraídos, seletivamente, os sais.

Contudo, infelizmente, no Rio Grande do Norte, os únicos produtos aproveitados dessa rota são o carago (mistura do $\text{CaCO}_3 + \text{CaSO}_4$) e o NaCl (Félix et al., 2013; Oren, 2009). Dessa maneira, para a extração do sal pela rota atual, nas condições climáticas da região, primeiramente, ocorre a evaporação de aproximadamente 50% do volume da água para iniciar a precipitação do carbonato de cálcio (CaCO_3). Em seguida, após evaporação de 80% da água, inicia-se a precipitação do sulfato de cálcio (CaSO_4), que continua precipitando até a evaporação de 90% da água, quando somente então inicia-se a precipitação do sal marinho (NaCl).

É importante observar que o vapor d'água, correspondente à água dessalinizada, não foi aproveitado em nenhuma das etapas. Se considerarmos, então, que para a extração de 1 kg de NaCl, em torno de 30 litros de água do mar são evaporados e não aproveitados para consumo agrícola, por exemplo, também estamos desperdiçando este bem maior por falta de uma tecnologia adequada de recuperação. Ou seja, considerando a produção atual do RN de 6×10^9 kg de sal marinho, estamos perdendo anualmente $1,8 \times 10^{11}$ litros de água destilada. Por outro lado, observa-se que um produto de alto valor agregado, denominado de flor de sal, é pouco explorado em nossas salinas (Vieira, 2015). Enquanto 1 tonelada de sal custa aproximadamente R\$ 35,00, nas prateleiras dos supermercados pode-se encontrar a flor de sal em embalagens de 100 g

por esse mesmo preço, significando um valor 10.000 vezes maior que o do sal bruto.

Apesar desse forte estímulo do mercado, esse produto é pouco explorado, tanto na produção como nas pesquisas tecnológicas e/ou de inovação. Na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), um grupo de pesquisadores está avançando no estudo do mecanismo e aumento da produção da flor de sal. Eles observaram que a umidade do ar, bem como a presença de bolhas de ar nos tanques têm forte influência na produção (Almada, 2020; Fontes, 2020). Sob essa perspectiva, essa tecnologia abre uma boa oportunidade para a atividade artesanal, devido, principalmente, à necessidade de manejo mais especializado e de tanques com menores áreas.

Cabe destacar, ainda, que a salmoura restante após a extração do sal marinho, denominada água-mãe, é muito rica em $MgCl_2$, $MgSO_4$, KCl e NaBr, mas, ainda, contendo uma quantidade preponderante de NaCl, são lançados de volta ao mar ou armazenados em tanques, sem qualquer uso comercial. Entretanto, esses produtos podem ser aproveitados para diferentes finalidades. Assim, aplicações na área cosmética, agrícola, culinária entre outras, podem ser realizadas simplesmente através de manejos adequados do método de extração por precipitação da salina (Oren, 2010; Ramos; Campos, 2020; Wang et al., 2015). Esse método não é prático para extração de íons de baixa concentração, abaixo da concentração do potássio (Quadro 16). Nesse caso, o método de extração mais comum é o do bombeamento da água do mar através de membrana contendo grupos funcionais que se ligam seletivamente às espécies de interesse (Bardi, 2010).

Outro ponto relevante, é que nenhuma membrana conhecida é 100% seletiva, mas é possível criar membranas que podem reter um pequeno número de espécies. Nesse contexto, os adsorbatos podem ser extraídos da membrana lavando-a com produtos químicos apropriados, um processo denominado “eluição”. Após essa etapa, os íons metálicos podem ser separados e recuperados por precipitação ou eletrodeposição (Diawara, 2008; Galama et al., 2014; Kim, 2011; Lopez et al., 2017).

Segundo a literatura científica, apenas dois casos recentes de testes experimentais de extração do mar de íons de baixa concentração como o lítio e o urânio. Contudo, nenhuma dessas tentativas levou ao desenvolvimento de

processos comerciais (Bardi, 2010; Tran et al., 2013). Devido ao alto custo do processo e a dificuldade tecnológica de sua implantação, esses não serão discutidos no presente livro.

Produtos puros como Na, Mg, K, Cl e Ca, além dos seus óxidos ou sais de alta pureza, podem ser obtidos mediante outras tecnologias de separação (Bond; Veerapaneni, 2008; Diawara, 2008; Galama et al., 2014; Lopez et al., 2017). No presente capítulo, serão discutidas as principais tecnologias e manejos da cadeia produtiva do sal, principalmente visando a abertura de caminhos e oportunidades para os pequenos salinicultores.

11.2 Aproveitamento da Água Durante a Produção do Sal

11.2.1 Destilador solar de único estágio

Quando a água é despejada nos tanques das salinas, inicia-se ali um processo de evaporação para aumentar a concentração de íons na água e, assim, precipitar os sais. Nesse sentido, existem tecnologias simples que podem ser usadas para recuperação dessa água evaporada, que consiste basicamente na condensação do vapor d'água. A figura 74 ilustra um exemplo de dispositivo em que pode ser usada essa tecnologia. Basicamente, consiste numa caixa com telhado de vidro, onde a água salgada contida na parte de baixo é evaporada pela radiação solar. O vapor d'água é, então, condensado pela superfície interna do telhado de vidro, formando gotas que escoarão para o seu inferior, onde existe uma calha. Posteriormente, a água da calha será colhida num reservatório para uso. Assim, melhorias desse dispositivo podem ser realizadas mudando a inclinação do telhado, altura da parede, capacidade de absorção térmica do fundo do tanque e sistema de exaustão, pelo telhado, do ar no interior da caixa.

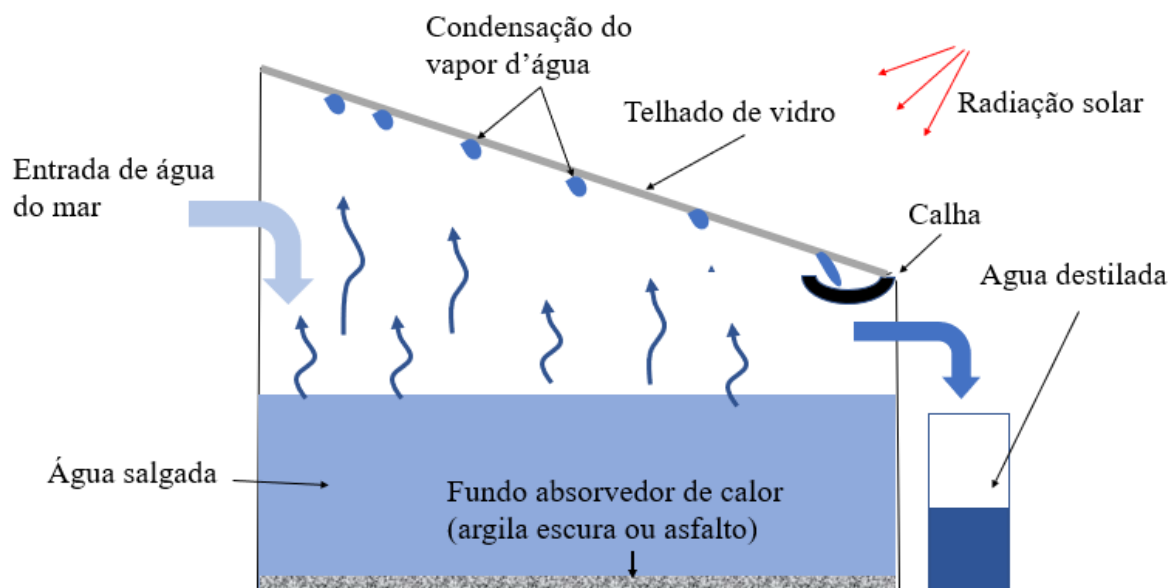


Figura 74. Modelo de destilador solar de único efeito

O tamanho típico de destiladores para pequenas salinas pode ser de 0,5 a 2,50 metros de largura por comprimentos de até 100 metros, e, a melhor profundidade da água deve estar entre 1,5 e 10,0 cm. O nível da água no tanque deve ser mantido dentro dos limites adequados para que a produção da água destilada seja otimizada. O telhado, por sua vez, deverá estar sempre limpo para uma correta transmissão da radiação solar. Na medida em que a distância entre o telhado e a água aumenta, as perdas térmicas por convecção também aumentam e a eficiência do destilador diminui.

Cabe ressaltar que água pode ser alimentada continuamente ou de forma intermitente, mas a quantidade de água no tanque (base) deve ser mantida constante de forma a evitar perdas bruscas de quantidade de calor. O fundo do tanque deverá ser à prova de água e pintado de uma cor escura para que possa absorver melhor a radiação solar e transformá-la em calor. A sua superfície deverá ser lisa para uma melhor limpeza.

Dentro desse contexto, resultados experimentais mostram que o uso de borracha preta nos tanques profundos conduz a um incremento de produtividade de 20%, enquanto o uso de cascalho nos tanques rasos leva a um aumento de produtividade de 19%.

É preciso considerar, ainda, que o telhado deve ter uma inclinação entre 10 e 15°, de modo a evitar o retorno das gotas d'água para o tanque. O

material mais utilizado na cobertura é o vidro, uma vez que possui grande parte das características desejáveis para uma cobertura eficiente

O rendimento da unidade de destilação é máximo para uma inclinação da superfície da cobertura correspondente à latitude do lugar onde essa está instalada, uma vez que, uma cobertura com inclinação igual à latitude do local receberá os raios solares aproximadamente normais à superfície durante todo o ano. De acordo com a literatura, uma unidade de destilação com uma espessura da cobertura de 3 mm conseguiria um acréscimo de 16,5% na produção, em comparação com uma espessura de 6 mm. A calha, juntamente com as canalizações e válvulas são necessários para a alimentação de água no sistema, drenagem e transporte da água destilada para o reservatório final.

Diante dessas considerações, propomos um protótipo para destilação solar, que poderá ser construído com baixo custo e superior eficiência. Estes destiladores podem ser usados na área destinada ao recebimento da água e produção do CaCO_3 e CaSO_4 (Figura 75). Eles podem ser construídos em série, mas também podem ser individuais, ficando a critério do executor e dos recursos disponíveis.

Sugestões dimensionais e de materiais:

- Dimensões: 50 m x 2,0 m x 0,10 m (comprimento x largura x profundidade). A altura de pé direito de 1,0 m;
- Alimentação da água: Deve ser ajustada automaticamente pela taxa de evaporação. A taxa de evaporação pode ser medida pela variação da densidade;
- Fundo do tanque: Borracha ou plástico preto
- Telhado: Deve ser de placas de vidro de 2,0 m x 0,10 m x 0,003 m (comprimento x largura e espessura), tipo basculante, única queda, com inclinação de 10°;
- Sistema de captação da água destilada: As calhas devem ser individualizadas para cada placa, acoplada a tubos de alumínio isolado com esponja (elastômero), que conduzirão a água destilada até um reservatório mantido em baixa temperatura (em sombra).

Outra possibilidade de aumentar a eficiência de destilação, consiste em colocar coletor solar na entrada da água de alimentação. Nesse caso, a água

entregue às salinas estará a uma temperatura superior a 50 °C, tornando mais eficaz a evaporação.

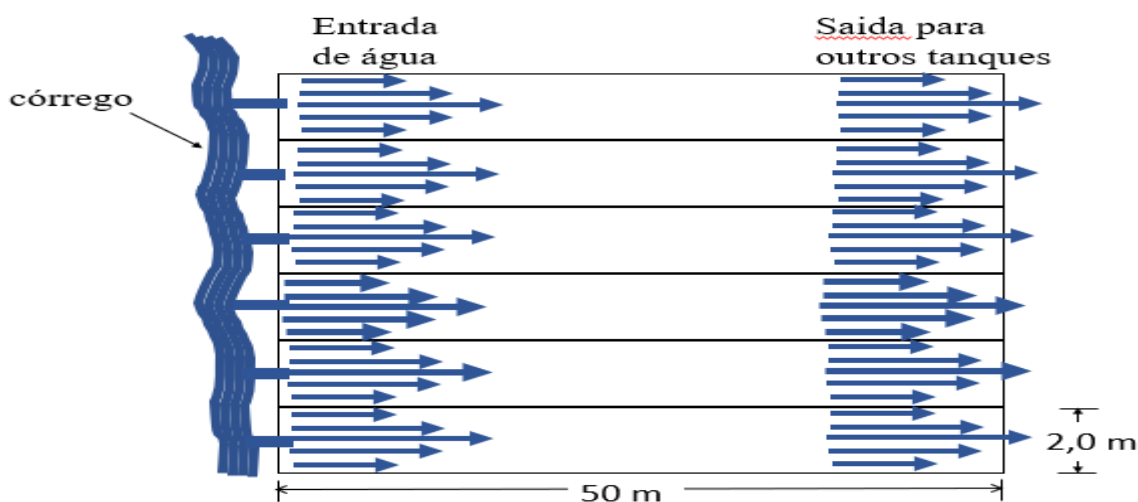


Figura 75. Desenho esquemático dos tanques de destilação, mostrando as dimensões e detalhes da captação da água do mar.

11.3.2 Destilador de múltiplo-estágio

Uma alternativa ao processo de destilação solar de único estágio consiste em fazer a água salgada passar por uma série de câmaras onde a evaporação da água salina resulta da pressão aplicada (Figura 76). Na destilação multi-estágios, MSFD (*Multi-Stage Flash Distillation*), a água salina é aquecida e vaporizada em várias câmaras procedendo em seguida a recolha da água destilada pela condensação do vapor. A água salina que é aquecida num coletor solar, chega na primeira câmara, considerada o primeiro estágio, a temperatura superior a 50° C. Assim, um jato de vapor é expelido nessa entrada e outra parte vai para o fundo da câmara. O vapor é recolhido sob a forma de destilado através do condensador dessa câmara. A salmoura restante passa para a fase seguinte, onde o processo ocorre, agora, em uma temperatura de operação inferior à anterior. Essa diminuição da temperatura deve-se à diminuição de pressão entre fases consecutivas. Desse modo, o processo repete-se sucessivamente por diversas câmaras, considerados estágios do processo, até que se atinge a pressão atmosférica e até que a salmoura atinja valores de concentração de sais muito elevados, sendo esta

enviada para o meio receptor. O condensador é arrefecido pela própria água do mar que alimenta o sistema.

Podem existir “n” etapas de vaporização que influenciarão o grau de aproveitamento da corrente de água salgada. Tipicamente, este método de destilação pode conter de quatro a quarenta câmaras onde se realizam o aquecimento, a evaporação e a condensação dos vapores e cada extração do destilado numa câmara representa um estágio do processo sendo, por isso, este método designado por destilação multi estágio.

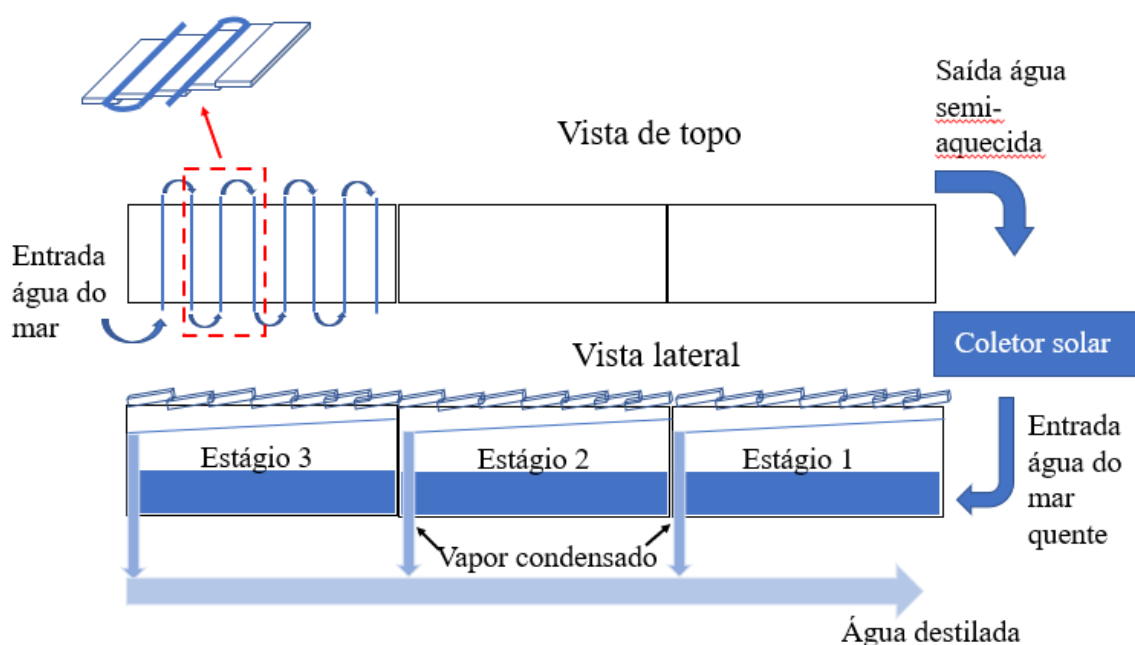


Figura 76. Desenho esquemático de um destilador de múltiplos-estágios mostrando a vista de topo e a vista lateral. Na parte superior é mostrado detalhe do telhado basculante e da passagem da água do mar, através de serpentinas, até o coletor solar.

11.4 Separação do Carbonato de Cálcio (CaCO_3) e Sulfato de Cálcio (CaSO_4)

A cadeia produtiva do sal no Rio Grande do Norte ainda é minimamente especializada e pouca coisa, além do sal marinho, é extraída. Nesse sentido, extrai-se apenas o carago, uma mistura de $\text{CaCO}_3 + \text{CaSO}_4$, que é sedimentado nos tanques anteriores aos da produção do sal. Sob essa ótica, uma vez que o processo de evaporação solar obedece às leis termodinâmicas de evaporação da água, ou seja, os sais são precipitados de acordo com a sua concentração iônica e os seus limites de solubilidade, esses compostos vão

sendo produzidos à medida que a água é evaporada (Bezerra et al., 2012; Pinheiro, 2016). Dessa forma, a importância dessas informações para os pequenos salinicultores é a compreensão do processo para uma melhor separação de cada composto.

Observando atentamente o processo de evaporação da água do mar, e, respeitando as densidades em que cada composto começa a precipitar, é possível separar melhor cada sal. Depois da evaporação de pouco mais que a metade da quantidade inicial de água do mar, começará a precipitação do carbonato de cálcio (CaCO_3), que continuará até chegar a uma quantidade de 25% do valor inicial (Tabela 9). Como a água do mar entra na salina por um processo dinâmico de escoamento, é possível determinar esse momento do início da precipitação do CaCO_3 , mediante a medida da densidade da água, cujo valor é em torno de 11,7 °Bé (Gomes, 2012). Atingido essa densidade, a água passa para o próximo tanque, onde será colhido o sulfato de cálcio (CaSO_4).

Tabela 9. Sais depositados durante a concentração da água do mar (gramas).

Volume (litros)	Fe_2O_3	CaCO_3	CaSO_4 $2\text{H}_2\text{O}$	NaCl	MgSO_4	MgCl_2	NaBr	KCl
1,000	-	-	-	-	-	-	-	-
0,533	0,0030	0,0642	-	-	-	-	-	-
0,316	-	traço	-	-	-	-	-	-
0,245	-	traço	-	-	-	-	-	-
0,190	-	0,0530	0,5600	-	-	-	-	-
0,1445	-	-	0,5620	-	-	-	-	-
0,131	-	-	0,1840	-	-	-	-	-
0,112	-	-	0,1600	-	-	-	-	-
0,095	-	-	0,0508	3,2614	0,0040	0,0078	-	-
0,064	-	-	0,1476	9,6500	0,0130	0,0356	-	-
0,039	-	-	0,0700	7,8960	0,0262	0,0434	0,0728	-
0,0302	-	-	0,0144	2,6240	0,0174	0,0150	0,0358	-
0,023	-	-	-	2,2720	0,0254	0,0240	0,0518	-

0,0162	-	-	-	1,4040	0,5382	0,0274	0,0620	-
0,0000	-	-	-	2,5885	1,8545	3,1640	0,3300	0,5339
Total:	0,0030	0,1172	1,7488	29,6959	2,4787	3,3172	0,05524	0,5339

O carbonato de cálcio costuma ser vendido a uma pureza de 99% na faixa de preço entre R\$ 10,00 e 12,00 (dez a doze reais) o quilograma. Tem ampla aplicação na indústria farmacêutica, nas indústrias de borracha e plástico, nas tintas, na fabricação de papel (Oliveira, 2005). O sulfato de cálcio, por sua vez, é vendido a uma pureza superior a 98%, a uma média de preço de R\$ 80,00 (oitenta reais) o quilograma. Ademais, é comum o uso do sulfato de cálcio na produção do cimento e do gesso aplicados na construção civil ou na ortopedia como imobilizador. Também se utiliza esse mineral na produção de ácido sulfúrico, vidros, cerveja, esmaltes, corretivos de solo e como aglutinante na produção do tofu (Gomes, 2012).

11.5 Produção da Flor de Sal

A flor de sal é um aglomerado de cristais que se forma na superfície de salmouras e adquire a forma de uma fina camada de cristais, que são colhidos por meio de um processo totalmente artesanal. Esse fato, somado à possibilidade de obter-se flor de sal também em tanques com pequenas áreas, permite que sua produção seja operada por grupos familiares (Rocha et al., 2012). Até o momento, há poucas pesquisas sobre o mecanismo e cinética de formação da flor de sal. Sabe-se que sua formação é resultante de algum gradiente químico e/ou físico na superfície da salmoura, capaz de provocar a cristalização do sal na superfície. Segundo Vieira (2015), a formação da flor de sal depende de um conjunto de condições meteorológicas que reunidas a favorecem: temperaturas da salmoura e do ar elevadas, acima dos 34°C e dos 24°C respectivamente, velocidades do vento moderadas, inferiores a 6 m.s⁻¹, umidade relativa baixa, inferior a 70%, ou seja, o conhecimento de sua produção ainda se encontra em um estágio muito incipiente.

Nesse contexto, Almada (2020) conduziu pesquisas sobre a influência da umidade relativa do ar na formação da flor de sal, testando sua formação nas umidades de 50 e 70%. A evaporação foi estimulada por uma chapa

aquecida a 40°C e a temperatura do ambiente foi controlada. Ela observou que a produção de flor de sal em gramas por litro foi 17,85% maior para a condição de umidade relativa a 50%. Percebeu, ainda, que as diferentes condições de umidade influenciaram principalmente a concentração de potássio na solução, sendo maior para a condição de maior umidade.

Por sua vez, Fontes (2020) explorou, em sua pesquisa, formas alternativas de se extrair e recuperar sais a partir da água-mãe, analisando também a influência da umidade do ar na produção da flor de sal. Ao contrário do observado anteriormente por Almada (2020), a flor de sal em umidades de 70% apresentou maior produção que naquelas de 50%.

Em ambos os trabalhos foram observadas bolhas de ar que diminuíram à medida que a flor de sal era produzida. Esse fato sugere que as bolhas de ar têm um papel importante na formação da flor de sal, ou seja, que os cristais se formaram em um método parecido com a flotação, no qual eles flutuam nas bolhas e, posteriormente, os filmes serão formados. Essa hipótese também explica a aparente contradição entre os dois trabalhos da dependência da flor de sal com a umidade do ar, uma vez que em densidades maiores, a quantidade de bolhas será menor (Figura 77).

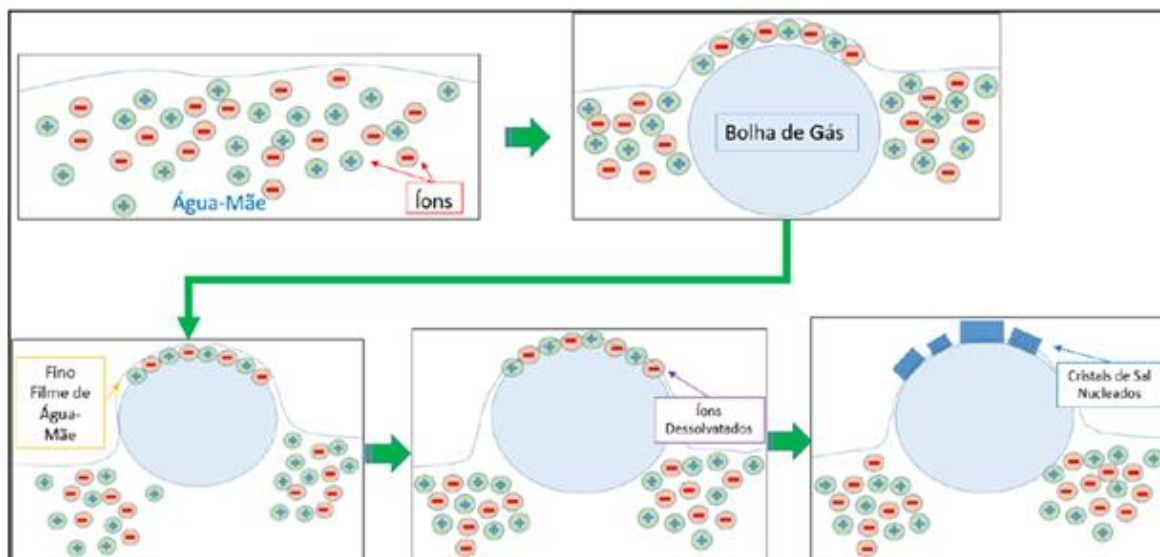


Figura 77. Mecanismo de formação da flor de sal proposto a partir dos resultados de Almada (2020) e Fontes (2020).

Sendo assim, se essa hipótese for verdadeira, juntamente com a forte influência da umidade relativa, podemos supor um mecanismo de produção da

flor de sal, onde as principais variáveis são a umidade do ar e a presença de bolhas de ar no interior do tanque. Dessa forma, para haver um movimento de convecção é necessário que o fundo do tanque esteja em maior temperatura. Além disso, que ele seja capaz de produzir bolhas com maior facilidade. Assim, o uso de um fundo absorvedor de calor, poroso, contempla plenamente essa necessidade.

Dessa maneira, a proposta da unidade de produção de flor de sal deve ter um sistema de telhado com efeito venturi para a redução da umidade interna; solo com manta escura de esponja de borracha para maior absorção de calor e produção de bolhas de ar. Com esse projeto, pode ser produzido, também, o sal integral. Ele é um coproduto da flor de sal e denominado de integral, visto que não passa por nenhuma lavagem posterior, possuindo toda a riqueza de sais e minerais contidos na água do mar, possuindo uma estrutura flocada, podendo ser consumido sem necessidade de qualquer moagem adicional. Ademias, possui valor de mercado inferior ao da flor de sal e superior ao sal refinado.

11.6 Produção de Fertilizantes a Partir da Água-Mãe

Em nível didático, existem dois tipos de nutrientes necessários ao crescimento e manutenção da vida dos vegetais: os macronutrientes e os micronutrientes (Reetz Júnior, 2017). Essa classificação se refere à quantidade necessária que esses devem consumir. Nesse sentido, os macronutrientes são necessários em abundância, eis eles: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. O nitrogênio, fósforo e potássio são conhecidos como macronutrientes primários. Os micronutrientes são necessários em pequenas quantidades, por exemplo cloro, ferro, boro, manganês, zinco, cobre, molibidênio e níquel. Outros nutrientes benéficos adicionais usados por algumas plantas, mas não considerados essenciais são: sódio, silício, cobalto, alumínio (Silva; Lopes, 2012).

Quanto aos tipos de fertilizantes encontrados no mercado, esses estão classificados em orgânicos oriundos de dejetos de animais ou restos vegetais e os minerais que são extraídos do solo e de minas e passam pela transformação em empresas químicas (Castro, 2014). A tabela 10 lista a composição de 4 fertilizantes minerais encontrados comercialmente e de

amostras obtidas durante a evaporação de água-mãe. Neste último caso, foram analisadas tanto a flor de sal como a solução. Desse modo, comparando-se as concentrações químicas dos fertilizantes comerciais com as das amostras da água-mãe, verifica-se que estas são próximas, com exceção dos elementos B, P, Fe e N, que são minoritários nos fertilizantes comerciais e não foram analisados nas amostras da água. Desses elementos minoritários, P e N são os mais importantes e podem ser adicionados posteriormente nas diferentes concentrações das aplicações da água-mãe como fertilizante.

Tabela 10. Composição de fertilizantes comerciais e de amostras extraídas da flor de sal e da solução extraídas durante a evaporação da água-mãe.

Fertilizantes Comerciais										
	B	S	P	K	Mg	Fe	Ca	Na	Cl	N
Seaagri sea-90	0,0034	1,1	0,0138	1,030	1,44	0,014	0,77	28	49,80	0,05
Sea minerals	-	0,06	-	0,015	0,03	-	0,08	36	36,00	0,06
Creation minerals	-	0,43	0,001	0,130	0,32	0,005	0,41	33	33,00	0,06
Redmond mineral	0.0002	0,20	0,02	0,020	0,06	0,03	0,55	31	31,00	-
Flor de sal										
Amostra I	-	1,75	-	1,14	9,82	-	0,19	36,1	47,27	-
Amostra II	-	2,42	-	1,14	9,93	-	0,19	38,0	43,33	-
Amostra III	-	3,09	-	1,19	10,26	-	0,19	38,3	40,48	-
Amostra IV	-	3,42	-	1,20	10,32	-	0,19	38,4	39,39	-
Amostra V	-	3,55	-	1,36	10,32	-	0,19	38,6	38,49	-
Água-mãe										
Solução I	-	0,95	-	0,29	19,82	-	0,05	24,1	52,49	-
Solução II	-	0,99	-	0,31	21,14	-	0,05	23,2	52,03	-
Solução III	-	1,04	-	0,62	21,39	-	0,05	22,5	51,98	-
Solução IV	-	1,08	-	0,62	21,46	-	0,05	22,4	51,86	-
Solução V	-	0,77	-	0,59	21,9	-	0,05	21,6	52,16	-
Solução VI	-	1,11	-	0,59	22,15	-	0,04	21,4	52,13	-

11.7 Aplicação da Água na Saúde da Pele

O mar morto é um lago salgado cujas margens estão a mais de 400 m abaixo do nível do mar. Sua água hipersalina facilita a flutuação, e a lama negra rica em sais minerais é usada em tratamentos terapêuticos e estéticos. Devido à fama histórica de tratamentos de pele e beleza, se estabeleceu uma rede de turismo e spas que usam esses artifícios medicinais gerando desenvolvimento na região. Indústrias locais também utilizam essa matéria

prima para produção de cosméticos comercializados mundialmente (Ma'or et al., 2015).

Nesse contexto, há pesquisas que comprovam a eficiência da utilização de lamas hipersalinas no tratamento de dermatite atópica, devido à presença de compostos como Ca, Mg, Na, Zn, K, Fe, HCO₃, Cl, SO₄, NO₃, entre outros nutrientes e minerais importantes. Pesquisadores identificaram o alívio de sintomas e, ainda, a possível utilização na prevenção de outras doenças alérgicas da pele (Bak et al., 2012). Sob essa ótica, o uso de argila enriquecida com água mãe para o tratamento de feridas cirúrgicas contribuiu de maneira predominante para o efeito cicatrizante das incisões (Ferreira Júnior, 2020). Dessa forma, a caracterização física, físico-química e química da turfa, lama sulfurosa e fango indicam seu elevado potencial aplicativo na área cosmética, a qual abre um precedente para a utilização da lama dos tanques evaporadores no mesmo segmento (Oliveira et al., 2008). Baseando-se nessas propriedades das águas e lamas salinas, outras localidades que possuem lagos com essa característica têm desenvolvido atividades comerciais relacionadas à saúde e aos tratamentos da pele, de uma maneira semelhante às aquelas desenvolvidas no mar morto. A exemplo das salinas de Aveiro (Portugal), onde existe o spa e o museu do sal, piscinas de água-mãe são abertas ao público para banhos medicinais. Assim, além de aproveitamento turístico o empreendimento ainda dispõe de restaurante com comidas regionais e uma loja que vende produtos da salina e souvenirs (Rodrigues et al., 2011; Vieira, 2015).

11.8 Considerações Finais

Depreende-se, diante do exposto, que o potencial de exploração turística da cadeia produtiva do sal, a qual combina, de maneira singular, os valores naturais, culturais e históricos da região salina do Rio Grande do Norte, pode ser o núcleo das demais atividades comerciais resultantes dessa cadeia produtiva. Essas atividades podem gerar receitas que permitem uma exploração viável, porém sensata, das salinas, mantendo sua fundamental estrutural, físico-química e biológica característica, preservando, portanto, esses ecossistemas únicos e habitats valiosos.

Capítulo

12

O patrimônio intelectual do sal artesanal: da proteção marcária à preservação dos conhecimentos tradicionais.

Giovanna Martins Wanderley

A propriedade intelectual da tradição

Sob a forma de conhecimento tradicional, o sal surge como patrimônio cultural imaterial dos povos que praticam a atividade e fomenta a economia regional, sem prejuízo do seu caráter comercial diferenciado, com valor agregado pela artesanidade e com a vantagem de não precisar concorrer diretamente com produtores industriais. Nesse contexto, o sal não mais se resume a um granel sólido, sendo capaz de se sobressair em nichos diversos por meio dos seus intrínsecos ativos de propriedade intelectual, em especial o conhecimento tradicional verificado na sua versão artesanal. Dessa maneira, neste capítulo, será abordado a importância da propriedade intelectual associada à produção artesanal para que essa atividade sobreviva à competitiva produtividade industrial.

12.1 Considerações Iniciais

Tradicionalmente, o sal marinho é considerado um produto de baixo preço e cuja atratividade mercadológica se evidencia somente quando comercializado em grandes quantidades, mediante processo mecanizado. Sob o fundamento de reduzir custos com mão-de-obra, sujeita à insalubridade, e o atendimento às leis ambientais atestadas por licença com esse fim, o processo de industrialização na extração do sal marinho potiguar segue a premissa supracitada, sendo, atualmente, o Rio Grande do Norte o maior produtor brasileiro.

A indústria salineira é fator de propulsão econômica no Rio Grande do Norte, sobretudo na região da Costa Branca, onde se situam boa parte das salinas que abastecem o mercado nacional e internacional. Ao lado das salinas consideradas industriais, coexistem salinas artesanais, em menor número, que não participam igualmente do nicho comercial, mas que buscam manter-se ativas e executando a extração do mineral por meio de técnicas tradicionalmente repassadas por gerações, onde o “saber fazer” está intrinsecamente ligado à história da comunidade.

Com o advento da pandemia de COVID, o distanciamento social despertou nas pessoas o gosto pelo “DIY”, sigla em inglês para o termo “faça você mesmo”, (re) valorizando a artesanidade dos produtos adquiridos e voltando o olhar do consumidor para a sustentabilidade do que se compra e para o impacto social das inovações. O “saber fazer” passou a ser ladeado do “de onde vem”, ultrapassando o objetivo comercial e encontrando respaldo nas diversas formas de proteção da propriedade intelectual, que abarca todas as criações humanas, aqui incluídas as relativas à produção artesanal de sal.

Sob essa ótica, a fim de que a produção do sal artesanal se traduza em vivo conhecimento tradicional, é preciso transpor a barreira da voluntariedade estatal para o reconhecimento como patrimônio a ser resguardado, bem como a da dificuldade em se obter ou produzir a documentação necessária para tanto, conforme prevê a normatização brasileira vigente. A falta de registros é, inclusive, uma ameaça ao desaparecimento do conhecimento com o passar dos anos, já que a tendência é que cada vez menos pessoas se interessem em manter e reproduzir os saberes da comunidade. Nesse recorte, a propriedade intelectual oferece outras alternativas para assegurar o conhecimento tradicional associado ao sal artesanal, a exemplo da proteção marcária e da indicação geográfica, dotando-as de valoração econômica por meio do marketing sustentável para os titulares e o grupo social que representam.

12.2 O Sal como Ativo de Propriedade Intelectual

A propriedade intelectual (PI) abrange os direitos relativos às criações humanas, que se encaixem em um dos três eixos de proteção: propriedade industrial, direitos autorais ou *sui generis*. Cada eixo contempla os ativos a serem assegurados. No eixo da propriedade industrial, os direitos são

concedidos com o objetivo de promover a criatividade pela proteção estatal, disseminação de conhecimento científico e aplicação industrial de seus resultados. Por sua vez, os direitos autorais garantem aos autores de obras intelectuais expressas por qualquer meio ou fixadas sob qualquer suporte a possibilidade de exploração comercial das mesmas, estendendo-se aos aspectos morais. Por último, a proteção *sui generis* se destina aos ativos que não estão cobertos pelo Direito de Autor ou Propriedade Industrial (WIPO, 2020).

A partir das definições acima tecidas, poder-se-ia concluir que o sal, não sendo uma criação humana, mas produto encontrado na natureza, não pudesse ser encaixado em nenhum eixo protetivo de propriedade intelectual. No entanto, quando preparado para comercialização, o sal precisa ser individualizado no mercado, para que seja possível ao consumidor a escolha do produto que melhor atende às suas necessidades. Nesse tocante, o nome e a representação gráfica do sal podem ser protegidos por marca, a qualidade atestada por certificação, assim como o reconhecimento das características especiais do produto de determinado local por selo de indicação geográfica, nas formas de denominação de origem ou indicação de procedência.

Embora o sal possua ativos a serem albergados pela propriedade intelectual, até junho de 2022, existiam no Brasil apenas 195 marcas registradas (e em vigor) no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), sob Classe 30 da Classificação Internacional de Nice, indicada para sal marinho. Nenhuma marca coletiva ou de certificação para sal possuíam registro ativo no órgão. Quanto à indicação geográfica, também não se vislumbrou qualquer representante. Dos resultados obtidos na modalidade avançada da busca de anterioridade no INPI, deduz-se que os ativos de propriedade intelectual do sal são pouco explorados e ainda concentrados em empresas (e grupos econômicos) que produzem ou manufaturam o mineral de maneira mecanizada.

Em sua versão artesanal, além da proteção marcária, que pode também ser coletiva, em se tratando de produção por entidades compostas por vários membros, como cooperativas ou associações, a técnica empreendida por gerações na extração e manejo do mineral poderia ser incluída como um ativo *sui generis*, inserida na categoria de conhecimentos tradicionais, que protege

os saberes práticos isolados ou coletivos em dada comunidade e que não necessariamente estão formalizados/catalogados pela ciência.

Segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2016), os conhecimentos tradicionais são um conjunto dinâmico de conhecimentos desenvolvido, sustentado e transmitido de geração à geração dentro de uma comunidade, integrando sua identidade cultural ou espiritual. Ao contrário do que ocorre com os demais ativos de PI, os conhecimentos tradicionais não possuem tempo de proteção limitado pelo Estado, já que fazem parte do patrimônio cultural brasileiro constitucionalmente protegido, cabendo ao ente promover as formas de acautelamento e preservação com o auxílio do Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional (IPHAN).

Por sua vez, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) define como patrimônio imaterial os saberes, ofícios e modos de fazer, assim como os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados (IPHAN, 2022). Produtos que resultam de processos tradicionais possuem valor diferenciado pois carregam a cultura do povo e local de origem, refletindo, inclusive, em preços maiores que os obtidos de maneira mecanizada. Exemplos que corroboram essa afirmação são o sal de Maras e Moray (Peru), Sal de Moshio (Japão), Flor de Sal de Aveiro (Portugal), Sal de Zapotitlán (México), dentre outros.

Em 2012, mediante de artigo intitulado “Recipes of Gastrodiplomacy”, Paul Rockower observou que muitos países estavam reconstruindo sua imagem internacional por meio do fortalecimento de uma marca nacional associada à gastronomia e aos produtos locais. O mestre em Diplomacia, defendeu que ao criar uma marca nacional mais robusta por meio de uma maior consciência culinária e cultural, se permitia aos consumidores uma nova maneira de interagir com as comunidades locais pelas experiências com seus produtos.

Ao consumir produtos cujo modo de produção carrega a história de um local, são ativados os sentidos que criam conexões múltiplas e que ultrapassam as barreiras geográficas. Nesse sentido, o Peru faz uso do “soft power” da gastronomia diplomática, visto que há associação da culinária nativa ao Sal de Maras e Moray. Por meio da proteção nacional desse sal, os conhecimentos tradicionais dos incas, na sua produção, permanecem intactos

e passíveis de serem utilizados como fonte de renda pelas comunidades que abrigam as salinas.

A partir do termo cunhado por Rockower, é possível identificar que uma marca construída para manter viva uma identidade local, por meio de determinado produto, não é privilégio exclusivo do Estado, possibilitando aos outros atores sociais contribuir com a preservação, disseminação e sustentabilidade do “saber fazer”, o que reverte positivamente ao Poder Público, denotando que existe uma valorização da cultura interna.

Embora no cenário internacional a gastrodiplo-macia e termos decorrentes estejam cada vez mais comuns, no Brasil, até 2021, não constava no inventário de bens culturais imateriais na categoria “saberes” do IPHAN qualquer conhecimento tradicional associado à atividade salineira artesanal, mas verificando-se a existência de outros, conforme se vê no quadro 17.

Quadro 17. Bens culturais imateriais registrados no Brasil.

Bem cultural	Estado	Abrangência
Ofício das paneleiras de goiabeiras	ES	Local
Modo de fazer Viola de Cocho	MT e MS	Regional
Ofício das baianas de Acarajé	AC, AL, AP, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PB, PR, PE, PI, RJ, RN, RS, RO, RR, SC, SP, SE, TO	Nacional
Modo artesanal de fazer Queijo de Minas nas regiões do Serro, da Serra da Canastra e Salitre/ Alto Paranaíba	MG	Local
Modo de fazer Renda Irlandesa tendo como referência este Ofício em Divina Pastora/SE	SE	Local

Sistema Agrícola Tradicional do Rio Negro/ AM	AM	Local
Saberes e Práticas Associados ao modo de fazer Bonecas Karajá TO	TO, PA, GO, MT	Regional
Produção Tradicional e práticas socioculturais associadas a Cajuína no Piauí	PI	Estadual
Modos de Fazer Cuias do Baixo Amazonas	PA	Local
Tradições Doceiras da Região de Pelotas e Antiga Pelotas – Morro Redondo, Ituruçu, Capão do Leão e Arroio do Padre	RS	Estadual
Sistema Agrícola Tradicional de Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira	SP	Estadual

Fonte: Adaptado de IPHAN.

Oportuno acrescentar que o reconhecimento como conhecimento tradicional do “saber fazer” além de atrair a proteção estatal para sua preservação, o que se confunde com a documentação da história de um povo, proporciona às comunidades sentimento de valorização, incentivando-as a manter o modo original de criação em constante repasse às gerações mais novas e, principalmente, agregam valor ao produto obtido por meio da artesanidade, fomentando a economia local frente à industrialização e padronização do consumo.

12.3 Conhecimentos Tradicionais Associados ao Sal

O sistema internacional vigente para a proteção da propriedade intelectual foi elaborado em concomitância com a industrialização no Ocidente, motivada pela necessidade de garantir aos inventores das sociedades tecnologicamente avançadas a possibilidade de exploração segura das criações e impedir o uso não autorizado por terceiros. No entanto, nos últimos anos, e sobretudo após a entrada em vigor das Convenções da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Patrimônio Cultural e da Diversidade Biológica, as comunidades locais e os governos, em especial dos países em desenvolvimento, têm exigido proteção equivalente para os conhecimentos tradicionais nacionais (WIPO, 2016b).

Os conhecimentos tradicionais têm, por sua natureza, poucos (ou ausentes) registros escritos ou fotográficos, se apresentando predominantemente pela oralidade, suscetível de desaparecimento junto com os detentores do “saber fazer”. O reconhecimento de formas tradicionais de criatividade e inovação como propriedade intelectual a ser protegida possui o condão de dotar as comunidades tradicionais de certa organização para preservação e com a ajuda do Estado, regulamentar sobre a utilização dos seus conhecimentos tradicionais por outras pessoas, evitando apropriação indevida (proteção defensiva), permitindo, assim, que as comunidades controlem diretamente a exploração comercial do seu saber (proteção positiva) e dele se beneficiem coletivamente (WIPO, 2016 b).

Quando se fala em produtos obtidos por meio de processos artesanais, a utilidade, o preço e o significado, ao contrário dos obtidos por processos industriais padronizados, recebem maior influência do grau de conhecimento de que tem o consumidor daquilo que se compra. A produção em menor escala, o maior tempo do processo de obtenção, o trabalho direto de pessoas sem uso de máquinas ou equipamentos mais rústicos repercutem no preço, o qual, além do monetário, é pago apenas por quem enxerga valor no produto. Nesse contexto, os conhecimentos tradicionais podem se esvaír no tempo, visto que falta ao consumidor as noções adequadas de preço e valor. Ao preferir o mais barato, o disponível a qualquer tempo e mais fácil de se obter, o consumidor diminui as chances do item artesanal se sustentar.

Sob essa ótica, a produção de sal nacional para consumo interno e externo está atrelada ao estado do Rio Grande do Norte há muitos anos, sendo, inclusive, abordada exaustivamente nas grades curriculares escolares, porém, associadas às salinas industrializadas. Mais recentemente, em meados de 2018, com os estudos prévios para o arrendamento do Terminal Salineiro de Areia Branca (TERSAB), o assunto passou a ser debatido com maior profundidade, mas, ainda assim, relativo às empresas que usam o Porto-Ilha para escoamento de sal.

As salinas artesanais tem alcance limitado às comunidades que as abrigam, figurando em esparsos registros acadêmicos ou em Projetos de Extensão, como o EKOSAL, desenvolvido pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em parceria com a prefeitura de Grossos e o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (Fapern), para regularização ambiental das salinas de Grossos/RN, município da Costa Branca que resiste em manter a artesanabilidade do processo de produção de sal.

Além da dificuldade em competir com empresas mecanizadas, o projeto acima citado chama atenção, também, para a dificuldade das salinas artesanais em manterem a técnica tradicional e, simultaneamente, atenderem à legislação ambiental. Tal conjuntura poderia ocasionar a paralisação das atividades e, a longo prazo, fazer desaparecer o “saber fazer” característico da região, assim, conseqüentemente, os conhecimentos tradicionais.

O debate sobre a relação entre a preservação dos conhecimentos tradicionais, uso comercial desses saberes e as demandas do mercado consumidor exigem que a situação seja analisada por um prisma mais amplo e colaborativo. Uma solução viável seria a conciliação da preservação das práticas tradicionais com a exploração comercial, por meio de modelo que não coloque em risco a dinâmica cultural dos diversos grupos humanos que vivem sobre um mesmo território, assumindo o Estado o papel de harmonizar interesses contrapostos (Brasil, 2010).

Dotar a comunidade de meios para que continue explorando sal de maneira artesanal e, ao mesmo tempo, manter o conhecimento vivo e em circulação são metas recomendadas pela Organização das Nações Unidas (ONU), por meio dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da

Agenda 2030 (ONU, 2015), cujo lema é “não deixar ninguém para trás”, em alusão à participação de todos os setores, sobretudo das comunidades tradicionais que, embora façam parte da cadeia produtiva, pouco são contempladas nas políticas públicas.

Nesse sentido, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é um plano de ação aprovado em cúpula realizada entre 25 e 27 de setembro de 2015 na sede da ONU em Nova York. O documento atende às dimensões econômica, social e ambiental e se funda em cinco pilares: pessoas, planeta, prosperidade, paz e parcerias (ONU, 2022). O compromisso firmado se desdobrou em uma declaração, 17 ODS e 169 metas a serem alcançadas pelos 193 Estados-membros da organização. No que toca à preservação dos conhecimentos tradicionais, merecem destaque as diretrizes observadas no quadro 18.

Quadro 18. Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

	ODS	META
1	1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares	1.4. Até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos econômicos, bem como o acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável	2.3. Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola

8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos	<p>8.3 Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros.</p> <p>8.4 Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança.</p> <p>8.9 Até 2030, elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos e promove a cultura e os produtos locais</p>
9	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	9.3 Aumentar o acesso das pequenas indústrias e outras empresas, particularmente em países em desenvolvimento, aos serviços financeiros, incluindo crédito acessível e sua integração em cadeias de valor e mercados
11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.
12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis	<p>12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.</p> <p>12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o</p>

		<p>desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.</p> <p>12.b Desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais.</p>
14	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável	14.b Proporcionar o acesso dos pescadores artesanais de pequena escala aos recursos marinhos e mercados.
15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	<p>15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais.</p> <p>15.a Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas.</p>

Fonte: Adaptado da Agenda 2030 (ONU, 2015).

Diante dessa perspectiva, os Estados devem reconhecer e apoiar de forma apropriada a identidade, cultura e interesses das comunidades tradicionais habilitando-as efetivamente na promoção do desenvolvimento sustentável, uma vez que o sistema protetivo da propriedade intelectual sui generis, eixo no qual se incluem os conhecimentos tradicionais, não oferta mecanismos tão seguros quanto à propriedade industrial ou aos direitos autorais (Gregori, 2013). Além disso, no caso do sal artesanal, face à não aplicação industrial direta, comumente se restringe ao seu tratamento como matéria-prima isolada (e abundante) e não à técnica produtiva em si.

Nesses termos, o reconhecimento estatal permite que o “saber fazer” possa ser legalmente protegido como patrimônio cultural e economicamente valorado, mas, ante ao procedimento exigido para tanto, acrescido da falta de informações, o conhecimento pode desaparecer antes de ser documentado. Como alternativa, a propriedade intelectual pode ofertar outras formas de proteger o referido conhecimento, desde que o sal assuma a qualidade de ativo intangível a ser respaldado pela proteção marcária e corroborado pela sua indicação geográfica.

12.4 Alternativas para Preservação Sustentável dos Conhecimentos Tradicionais Atrelados ao Sal Artesanal

Em 1987 a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento elaborou o Relatório Brundtland e conceituou sustentabilidade como o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (UN,1987). Esse conceito, inicialmente preocupado com os impactos ambientais, foi aperfeiçoado por John Elkington, ao criar o “Triple Bottom Line” ou Tripé da Sustentabilidade, para contemplar, concomitantemente, as pessoas, o planeta e o lucro, inspirando as metas da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.

Economicamente atrativa por sua abundância de matéria-prima, a atividade salineira, ao passo que pode impactar o meio ambiente, se revela com potencial para ser sustentável, tanto na versão industrial quanto na artesanal. Atualmente, um dos principais desafios para implementação da sustentabilidade na atividade salineira está em atender às normas ambientais, ser economicamente rentável e, simultaneamente, incluir as comunidades tradicionais nas cadeias produtivas, ao lado das indústrias. Nesse cenário, a propriedade intelectual promove a concorrência dinâmica, incentivando os agentes econômicos a desenvolverem e aprimorarem produtos e processos, incentivando aos players inovarem (Frazão, 2017).

Partindo da premissa que todas as salinas poderiam atingir a sustentabilidade ambiental, as salinas mecanizadas ainda absorvem a quase totalidade do mercado, enquanto as pequenas produtoras de sal artesanal continuam sem condições de concorrer diretamente com elas, já que produzem

em menor escala, bem como o seu produto não possui a mesma visibilidade comercial. Não obstante, a exploração adequada dos ativos de propriedade intelectual inerentes ao sal artesanal pode mitigar a pressão competitiva no setor, sobretudo se auxiliadas pelo “Marketing Sustentável”, associado ao elemento cultural do conhecimento tradicional agregado.

Na base dos ativos de propriedade intelectual inerentes ao sal artesanal está o conhecimento tradicional empregado na técnica de extração não mecanizada e própria daquela comunidade. Contudo, para que esse conhecimento possa ser reconhecido e balizado pelo Estado, conforme explicitado em seção anterior, há entraves procedimentais que induzem a busca por meios alternativos de proteção, como os direitos de propriedade industrial, e que, ao contrário do que o termo possa induzir, não necessariamente precisam ser industrializados.

A proteção mais elementar do sal é a marca, seja ela nominativa, figurativa ou mista. Pela marca um sal se distingue de outros, mesmo obtido da mesma forma e de um mesmo local. Um produto com marca registrada no INPI, pressupõe a existência de um titular e de um produto, nos quais o consumidor pode confiar, recomendar, acionar extrajudicialmente ou judicialmente em caso de problemas de uso ou colidência com outro sal similar. Aqui, já existe uma proteção contra a concorrência desleal, concedendo ao titular da marca poderes para explorar comercialmente o seu produto, como preferir e também impedir o uso indevido do sinal distintivo por terceiros não autorizados. Essa proteção marcária o permite, ainda, a exportação e proteção marcária nos mercados que o importam, em função do Protocolo de Madrid (Pedido Internacional de Registro de Marcas).

Em caso de a produção de sal ser oriunda de uma entidade coletiva, como cooperativas ou associações, é possível registrar a marca em nome da pessoa jurídica representativa dos membros. À semelhança da marca individual citada anteriormente, é necessário que o sinal coletivo atenda aos requisitos da veracidade, liceidade, distintividade e disponibilidade, como forma de proteger o consumidor de enganos sobre o produto, bem como evitar a concorrência desleal em um mesmo nicho mercadológico.

A modalidade coletiva de marca pressupõe a titularidade de pessoa jurídica que, de fato, represente a coletividade, balizada por um regulamento de

utilização. Sobre esse regulamento, é obrigatório no momento do protocolo do pedido junto ao INPI e deve prever os limites da utilização da marca, podendo constar, ainda, a permissão para uma empresa que use uma marca coletiva também possa usar sua própria marca individual. Nesse último caso, e aplicados aos produtores de sal artesanal, é possível atuar em duas frentes no que concerne à proteção marcária: individualmente, fortalecendo seu produto dentro do seu nicho, e, também, coletivamente, mediante atuação da comunidade que integra a manutenção dos conhecimentos tradicionais associados à atividade. Tal conjuntura contribui positivamente para o alcance de novos mercados.

A marca, além de distinguir um produto no mercado e na coletividade que a representa, pode assumir a função de certificação de padrões de qualidade ou conformidade, de acordo com sua finalidade, se requeridas por pessoas sem interesse comercial, ou industrial, direto no produto ou serviço atestado. Nesse âmbito, a exigência legal em proibir que o titular não tenha interesse naquilo que certifica reflete a imparcialidade e segurança no ato de atestar a qualidade, características ou modo de produção dissociados do cunho econômico ou pessoal (Lei Federal nº 9.279/96; Brasil, 1996).

O artigo 148 da Lei nº 9.279/96 (Brasil, 1996) determina que as características do produto ou serviço objeto de certificação, bem como as medidas de controle adotadas pelo titular sempre serão estipuladas previamente como forma de evitar burlas à certificação. Se aplicadas ao sal, para atestar a técnica de extração sustentável ou ainda artesanal/tradicional, a marca de certificação pode abrir portas a mercados mais exigentes, dando segurança aos consumidores quanto à origem do produto. A marca de certificação agrega confiabilidade para o produto que recebe tal rótulo.

Dentro desse cenário, em junho de 2021, a Federação Europeia de Produtores de Sal Marinho Colhido à Mão, da qual a Cooperativa Portuguesa faz parte, se insurgiu contra a Recomendação da União Europeia (EGTOP, 2021) a qual sugeria a concessão do Selo BIO para vários tipos de sal industrial, igualando-os aos artesanais, o que podia confundir consumidores e comprometer a sobrevivência da salicultura tradicional. A situação ainda segue sem definição pela União Europeia, mas chama a atenção para o potencial socio-mercadológico de uma marca de certificação, sobretudo para produtores

artesanais, que exploram nicho menor e específico ao lado da indústria salineira.

É válido considerar que as marcas individuais, coletiva ou de certificação para sal, se requeridas no Brasil, possuem procedimento relativamente simples para registro junto ao INPI, totalmente eletrônico e com retribuições em valores atrativos, principalmente para micro e pequenas empresas. Com validade de 10 anos, podendo ser prorrogada mediante pagamento de nova retribuição, as marcas atestam titular, nome e sinal distintivo, modo de fabricação dos produtos, qualidade e outras características, sem conflitar com os selos de qualidade oficiais e normas técnicas incidentes. A titularidade da marca é o que autoriza ao titular a exploração comercial, sua valoração e negociação, certificação e a possibilidade de impedir que terceiros a usem indevidamente ou fora dos limites da autorização sem a necessidade, em tese, de uma demanda judicial.

Ao lado das marcas, a indicação geográfica também distingue produtos ou serviços dos seus similares no mercado, mas em função da origem, com reputação, valor agregado e identidade própria. Os ativos de propriedade intelectual protegidos por indicação geográfica geralmente apresentam qualidade específica e função de recursos naturais como solo, vegetação, clima e saber fazer (MAPA, 2022). A identificação geográfica pode ser do tipo Indicação de Procedência ou Denominação de Origem.

A Portaria nº 4, de 12 de janeiro de 2022, do INPI, considera Indicação de Procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço. Denominação de Origem é o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.

A Portaria sobredita esclarece que a associação, o sindicato, ou qualquer outra entidade que possa atuar como tal em razão da lei e que participe da cadeia produtiva do respectivo produto ou serviço podem requerer registro de Indicações Geográficas (IG). Poderão usar a IG os produtores e prestadores de serviços estabelecidos no local delimitado e que cumpram as

disposições do caderno de especificações técnicas e se submetam ao controle definido pelo requerente. A retribuição pelo registro junto ao INPI é paga apenas uma vez e a IG possui validade ilimitada, desde que os requisitos para concessão estejam presentes.

As IGs reconhecidas nacionalmente podem ser protegidas em outros países, se atendidas as regras de cada um ou exista acordo internacional, como o firmado entre o Mercosul e União Europeia, assinado em 2019, mas ainda pendente de aprovação pelo Bloco Europeu. Acordos dessa natureza facilitam a entrada de produtos regionais em mercados internacionais, obtendo, na maioria dos casos, tratamento aduaneiro diferenciado. Um exemplo de sal artesanal protegido por IG é o “Sal de Guerànde”, oriundo da França e reconhecido na União Europeia como PGI (Indicação Geográfica Protegida) desde 2012.

Por fim, cabe ressaltar, ainda, que ao proteger os ativos de propriedade intelectual do sal, aqui exemplificados pela marca e indicação geográfica, não se atingem somente aos objetivos comerciais dos seus requerentes, mas, principalmente, se garante a preservação dos conhecimentos tradicionais ínsitos a cada local, sua comunidade residente e também ao meio ambiente, fornecedor de toda a matéria-prima. Se corroborada pela propriedade intelectual, a atividade salineira artesanal atende ao Tripé da Sustentabilidade, contemplando as pessoas, o planeta e o lucro.

12.5 Considerações Finais

O sal possui uso milenar e, embora seu modo de produção tenha evoluído, as técnicas de extração tradicionais persistem e fazem parte da história de muitos povos, a exemplo dos residentes na costa branca potiguar. A abundância, baixo preço e escasso conhecimento sobre sustentabilidade e educação patrimonial são fatores que contribuem para o sal potiguar artesanal ser subestimado em sua valoração cultural e econômica.

A normatização para preservação dos conhecimentos tradicionais atrelados ao sal existe em território nacional, mas não se operacionaliza a contento, ocasionando a perda de registros sobre o “saber-fazer” sal, fato que se agrava em função do desestímulo das comunidades em repassar o ofício para as gerações vindouras, já que as salinas mecanizadas são maioria no

mercado e não há uma contrapartida econômica satisfatória aos que remanescem na produção manual do mineral.

Mesmo com as barreiras acima citadas, a propriedade intelectual, como manto legal das criações humanas, pode assegurar os ativos do sal artesanal, quais sejam, a marca (individual, coletiva e de certificação) e a Indicação Geográfica e, por consequência, os conhecimentos tradicionais comunitários, reproduzidos nas técnicas empregadas na cadeia produtiva.

Sob a perspectiva do tripé da sustentabilidade, o sal artesanal pode contemplar as pessoas, enquanto produtores e consumidores, ao permitir os direitos inerentes ao registro marcário, da certificação, concorrência leal e consumo consciente; o planeta, quando se atende às normas ambientais para sustentabilidade da atividade salineira; e o lucro, permitindo que os salineiros possam fazer parte do mercado e dele tirar o seu sustento, sem esgotamento do recurso natural e degradação do ecossistema, nos moldes estatuídos pela Economia Azul.

Diante do exposto, depreende-se que as vantagens em proteger os ativos de propriedade intelectual do sal ultrapassam a pessoa ou a coletividade que o maneja, alcançando o interesse nacional, uma vez que esse patrimônio cultural, reconhecido e validado pelo Estado, passa a integrar, comprovadamente, a história do país, mantendo viva a identidade de uma região, diferenciando-a das demais e fortalecendo o sentimento de pertencimento dos membros às suas comunidades.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Sumário Mineral Brasileiro de 2017**. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/pasta-sumario-brasileiro-mineral-2018/sal_sm_2018 Acesso em 20 de jul. de 2023.
- ALMADA, L. F. A. **Cristalização de flor de sal em soluções hipersalinas naturais induzida por evaporação em diferentes condições de umidade e plasma atmosférico**. [s.l.] Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2020.
- ANDRADE, M.C. **O território do sal: a exploração do sal marinho e a produção do espaço geográfico no Rio Grande do Norte**. Natal: UFRN/CCHLA), Editora Universitária, 1995. 73p.
- ARAÚJO, D. M. **Caracterização do sistema produtivo de sal marinho nas salinas solares artesanais do estado do Rio Grande do Norte**. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2013, 56f.
- ARAÚJO, F. C. M. D. **Produção do livro paradidático: Uma pitada de sal no ensino de geografia**. Caicó, 2017. 143 f.: il. Relatório (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES).
- BAK, J. P.; KIM, Y. M.; SON, J.; KIM, C. J.; KIM, E. H. Application of concentrated deep sea water inhibits the development of atopic dermatitis-like skin lesions in NC/Nga mice. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 12, p. 1–10, 2012.
- BALAREW, C. Solubilities in seawater-type systems: Some technical and environmental friendly applications. **Pure and Applied Chemistry**, v. 65, n. 2, p. 213–218, 1993.
- BARDI, U. Extracting minerals from seawater: An energy analysis. **Sustainability**, v. 2, n. 4, p. 980–992, 2010.
- BEZERRA, J. M.; BATISTA, R. O.; SILVA, P. C. M. DA; MORAIS, C. T. DA S. L.; FEITOSA, A. P. Aspectos econômicos e ambientais da exploração ‘salineira no estado do Rio Grande do Norte. **Engenharia Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 3–20, 2012.
- BIALOSKORSKI NETO, S. Agribusiness Cooperativo. In D. Zylbersztajn; M. F. Neves (Orgs.), **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição** (pp. 235-253). São Paulo: Pioneira. 2000.
- BOND, R.; VEERAPANENI, S. Zeroing in on ZLD. **Awwa**, v. 100, n. 8, p. 76–89, 2008.

BOSI, A. **Dialética da colonização**. 3ª. Edição: São Paulo: Companhia das letras, 1998. p.308-375.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeto RADAMBRASIL Levantamento de Recursos Naturais** - Folha SD 24 Salvador, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. 633p.

BRASIL. **Lei Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em 20 maio de 2023.

BRASIL, **Lei nº 8.213**, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 25/07/1991. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm Acesso em: 28 jun. de 2023.

BRASIL. **Lei Nº 11.959**, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Planalto. **Lei Federal nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 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 no 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: 09 jun. de 2023.

BRASIL, Ministério da Economia. **Norma Regulamentadora N.º 01 - Disposições Gerais e Gerenciamento De Riscos Ocupacionais**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/nr-1> Acesso em: 10 jul. de 2023.

BRASIL, Ministério da Economia. **Norma Regulamentadora N.º 06 – Equipamento de Proteção Individual**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-6-nr-6> Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL, Ministério da Economia. **Norma Regulamentadora N.º 09 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos**. 2021. Disponível em: < <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-9-nr-9>> Acesso em: 18 jul. 2023.

BRASIL, Ministério da Economia. **Norma Regulamentadora N.º 15 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-15-nr-15> Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Propriedade Intelectual e Conhecimentos Tradicionais: avaliação crítica da disciplina jurídica brasileira**. Relatório de Pesquisa PRODOC BRA 07/004. 2011. Disponível em: http://pensando.mj.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/36Pensando_Direito3.pdf Acesso em: 3 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **O que é Indicação Geográfica? Como obter o registro?**. Online. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/indicacao-geografica/o-que-e-indicacao-geografica-ig>. Acesso em: 2 ago. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Portaria nº 4, de 12 de janeiro de 2022**. Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas e que dispõem sobre a recepção e o processamento de pedidos e petições e sobre o Manual de Indicações Geográficas, à luz do disposto na Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria/inpi/pr-n-4-de-12-de-janeiro-de-2022-375778644>. Acesso em: 2 ago. 2022.

CALAES, G. D.; VILLAS BÔAS, R. C.; GONZALES, A. **Planejamento Estratégico, Competitividade e Sustentabilidade na Indústria Mineral: dois casos de não metálicos no Rio de Janeiro**. 1. ed. Rio de Janeiro: Cyted, 2006.

CARVALHO, R. G; KELTING, F. M. S; AGUIAR, P. F. Diagnóstico ambiental integrado do município de Grossos/RN: Subsídios ao planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, v.23, p. 105-129, 2012.

CASAS, S.; ALADJEM, C.; LARROTCHA, E.; GIBERT, O.; VALDERRAMA, C.; CORTINA, J. L. Valorisation of Ca and Mg by-products from mining and seawater desalination brines for water treatment applications. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, v. 89, n. 6, p. 872–883, 2014.

CASCUDO, L. C. **História do Rio Grande do Norte**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura, 1955.

CASTRO, S. R. **Precipitação de estruvita: recuperação de nitrogênio e fósforo utilizando fontes alternativas de reagentes.** [s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

CLEMENTE, A.; SOUZA, A.; ARAÚJO, J. A. R.; ALVES, L. R. L. S. Mercado, processo de produção e custos do sal in natura: Um estudo de caso em uma grande salina do Brasil. Disponível em: <https://login.semead.com.br/23semead/anais/arquivos/1679.pdf> Acesso em: 03 de jun. de 2023.

COSERN - Companhia Energética do Rio Grande do Norte. **Potencial Eólico do Rio Grande do Norte.** 2003.

COSTA, A. A. **Tecnologia e desemprego: o caso da região salineira de Macau-RN.** Natal: UFRN/CCHLA, 1993.

COSTA, D.F.S.; BARBOSA, J. E. L.; SOARES, A. M. V. M.; LILLEBO, A. I.; DE MEDEIROS ROCHA, R. Spatial modeling of limnological parameters in a solar saltwork of northeastern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 27, p. 105-117, 2015.

COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M.; B.; LUCENA, J. E.; SOARES, A. M.V.M.; LILLEBO, A. I. Análise dos serviços ambientais prestados pelas salinas solares. **Boletim Gaúcho de Geografia**, 41: 206-220, jan, 2014.

COSTA, D. F. S.; SILVA, A. A.; MEDEIROS, D. H. M.; LUCENA FILHO, M. A.; ROCHA, R. M.; LILLEBO, A. I.; SOARES, A. M. V. M. Breve revisão sobre a evolução histórica da atividade salineira no Estado do Rio Grande do Norte (Brasil). **Sociedade e Natureza**, v.25, n.1, p.21-34, 2013.

COSTA, E. C. P.; SANTOS, M. P.; SILVA, J. G. O.; SEABRA, V. S. Mapeamento multitemporal e cadastral da's salinas da lagoa de Araruama – RJ. **GEOgraphia**, v.24, n.53, 2022. DOI: 10.22409/GEOgraphia2022.v24i53.a42595

CRUZ, F. B.; VERONEZ, F. A.; MONTAÑO, M. Evidence of learning processes in EIA systems. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v.36, n.3, p.242-252, 2018. DOI: 10.1080/14615517.2018.1445177

CUNHA, G. N.; FERNANDES, R.T.V.; SILVA, R. C.; MEDEIROS, V. C. A. **Homens e mulheres de sal – um retrato das comunidades de produtores artesanais de sal.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC'2018. Maceió - AL 21 a 24 de agosto de 2018.

DIAWARA, C. K. Nanofiltration process efficiency in water desalination. **Separation and Purification Reviews**, v. 37, n. 3, p. 302–324, 2008.

DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar.** São Paulo: Ática, 1983.

DINIZ, M. T.M.; VASCONCELOS, F. P. Natural conditions for the sea salt production in Brazil. **Mercator**, 16:e1613b, 2017. [online]. doi: <http://dx.doi.org/10.4215/rm2017.e16013>.

DINIZ, M. T. M.; VASCONCELOS, F. P. A produção de sal marinho no Brasil e sua correlação com a pluviometria anual e o crescimento econômico nacional. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 69, p. 20-35, 2019.

DINIZ, M. T. M.; VASCONCELOS, F. P.; MARTINS, M. B. Inovação tecnológica na produção brasileira de sal marinho e as alterações sócioterritoriais dela decorrentes: uma análise sob a ótica da teoria do empreendedorismo de Schumpeter. **Sociedade e Natureza**, v. 27, n.3, p.421-438, 2015.

DINIZ, M. T. M.; SILVA, S. D. R.; SILVA, J. P.; COSTA, D. F. S. Unidades de paisagem da Costa Branca, nordeste do Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v.39, p.169-183,2020.

DOLABELLA, R. M.; MANNA, A.; FERNANDES, A.; MIDOR, A.; SEEGER, S. **Arte e artesanato em termos sociológicos: alguns conceitos. Projeto Experimental Artesanato**. Sociologia. s/d. Disponível em: <https://www.eba.ufmg.br/alunos/kurtnavigator/arteartesanato/conceitos.html>. Acesso em: 18 jul. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2018. Disponível em: <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf> Acesso em: 04 de agosto de 2023.

EUROPEAN COMMISSION. EGTOP. **Organic sea salt and other salts for food and feed Final Report**. 2021. Online. Disponível em: https://artisanalseasalt.eu/wp-content/uploads/2021/09/egtop-organic-salt-report_en.pdf. Acesso em: 2 ago. 2023.

FÉLIX, D.; SILVA, A. A.; MEDEIROS, D. H. M.; FILHO, M. A. LUCENA; ROCHA, R. D. M.; LILLEBO, A. I.; SOARES, A. Brief characterization about the historical evolution of the salt production activities in Rio Grande do Norte State's (Brazil). **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 1, p. 21–34, 2013.

FERNANDES, R. T. V. **Atividade salineira em manguezais do semiárido: impactos ambientais e reflexos econômicos da recuperação ou compensação ambiental das áreas degradadas**. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. 99 p.

FERREIRA JÚNIOR, M. A. **Efeito de argila enriquecida com águas residuais de salinas do rn, na cicatrização de feridas cirurgicas**. [s.l.] Universidade Federal Rural do Semi Árido, 2020.

FLEURY, M. T. L.; FISCHER, R. M. (Coord.) **Processo e relações de trabalho no Brasil**. São Paulo: Atlas, 1985. p. 13-20.

FONTES, K. E. S. **Alternativas para extração de sais a partir de efluentes da indústria salineira sob diferentes condições de umidade e plasma atmosférico.** [s.l.] Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2020.

FOREST GIS. 2021. Disponível em: <https://forest-gis.com/2021/>. Acesso em: 04 de agosto de 2023.

FRAZÃO, A. **Direito da concorrência: pressupostos e perspectivas.** São Paulo: Saraiva, v. 1, 2017.

FRAZÃO, L. S. **Morfologia submersa do cânion Apodi-Mossoró baseado em dados in situ e geotecnologias multifontes.** Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Petróleo), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Petróleo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, 122p., 2016.

GALAMA, A. H.; DAUBARAS, G.; BURHEIM, O. S.; RIJNAARTS, H. H. M.; POST, J. W. Seawater electrodialysis with preferential removal of divalent ions. **Journal of Membrane Science**, v. 452, p. 219–228, 2014.

GOMES, M. F. **Otimização do tempo e temperatura no processamento da gipsita oriunda dos obter gesso de uso na construção civil.** [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012.

GREGORI, I. **Os conhecimentos tradicionais e a biodiversidade: direitos intelectuais coletivos ou monopólio da natureza? Direitos emergentes na sociedade global.** Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFSM. Organizadores: Jerônimo Siqueira Tybusch, Luiz Ernani Bonesso de Araujo e Rosane Leal da Silva. Ijuí. 2013.

GUIMARÃES, M. A. **Análise da política de meio ambiente e da diretriz estratégica de gestão ambiental do exército brasileiro.** Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília. 117p. 2009.

HADLICH, G. M.; UCSAHA, J. M.; OLIVEIRA, T. L. Distribuição de apicuns e de manguezais na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14., 2009, Natal. **Anais...** Natal: INPE, 2009. p. 4607-4614.

HOOLEY, G. J.; SAUNDERS, J. **Posicionamento Competitivo – Como Estabelecer e Manter uma Estratégia de Marketing no Mercado.** São Paulo: Makron Books, 1996.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE – IDEMA. **Perfil do seu município – Areia Branca.** Natal, 2008. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/>. Acessado em 04 de agosto de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/> Acesso em: 04 de agosto de 2023.

IPHAN. **Patrimônio Imaterial**. Online. 2023. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/234> Acesso em: 3 jul. 2023.

IPHAN. **Banco de Dados de Bens Culturais Imateriais Registrados**. Online. 2021. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/bcrE/pages/indexE.jsf#>. Acesso em: 3 jul. 2023.

KIM, D. H. A review of desalting process techniques and economic analysis of the recovery of salts from retentates. **Desalination**, v. 270, n. 1–3, p. 1–8, 2011.

LAGANIS, J.; DEBELJAK, M. Sensitivity analysis of the emergy flows at the solar salt production process in Slovenia. **Ecological Modelling**, v. 194, n. 1-3, p. 287-295, 2006.

LIMA, R. C. **Análise SWOT ferramenta para tomada de decisões: Um Estudo de Caso na Cerâmica Soledade Ltda**. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Bacharel de Ciências Contábeis). Campina Grande/PB: Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 2016.

LOGANATHAN, P.; NAIDU, G.; VIGNESWARAN, S. Mining valuable minerals from seawater: A critical review. Environmental Science: **Water Research and Technology**, v. 3, n. 1, p. 37–53, 2017.

LOGÍSTICA REVERSA. **Triple bottom line ou tripé da sustentabilidade**. Online. 2015. Disponível em: <https://logisticareversa.org/triple-bottom-line-ou-tripe-da-sustentabilidade/>. Acesso em: 2 ago. 2023.

LOPEZ, A. M.; WILLIAMS, M.; PAIVA, M.; DEMYDOV, D.; DO, T. D.; FAIREY, J. L.; LIN, Y. P. J.; HESTEKIN, J. A. Potential of electrodialytic techniques in brackish desalination and recovery of industrial process water for reuse. **Desalination**, v. 409, p. 108–114, 2017.

MA'OR, Z.; HALICZ, L.; PORTUGAL-COHEN, M.; RUSSO, M. Z.; ROBINO, F.; VANHAECKE, T.; ROGIERS, V. Safety evaluation of traces of nickel and chrome in cosmetics: The case of Dead Sea mud. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 73, n. 3, p. 797–801, 2015.

MATOS, J. G. R.; MATOS, R. M. B.; ALMEIDA, J. R. **Análise do Ambiente Corporativo: do caos organizado ao planejamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.

MEDEIROS ROCHA, R. DE; COSTA, D. F.; LUCENA-FILHO, M. A.; BEZERRA, R. M.; MEDEIROS, D. H.; AZEVEDO-SILVA, A. M.; ARAÚJO, C. N.; XAVIER-FILHO, L. Brazilian solar saltworks - ancient uses and future possibilities. **Aquatic Biosystems**, v. 8, n. 1, p. 8, 2012.

MORAIS, M. **A análise SWOT aplicada às vendas hoje**. Disponível em: <http://www.artigonal.com/vendas-artigos/a-analise-swot-aplicada-as-vendas-hoje-352133.html>

MOURA, G. **Um Rio Grande e Macau**. Natal (RN): G. Moura, 2003.

NEVES, M. C. R.; CASTRO, L. S.; FREITAS, C. O. O impacto das cooperativas na produção agropecuária brasileira: uma análise econométrica espacial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.57, n.4), 559-576, 2019 <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.187145>.

OLIVEIRA, E.M. **Caracterização e qualidade ambiental em dois fragmentos florestais na perspectiva da conservação de Alouratta guariba (Humboldt, 1812) no interior do Estado de São Paulo**. 2009. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009. 93p.

OLIVEIRA, F. F.; BABY, A. R.; PINTO, C. A. S. O.; KANEKO, T. M.; VELASCO, M. V. R. Caracterização física, físico-química e química da Turfa, lama sulfurosa e fango visando sua aplicação Cosmética. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 27, n. 3, p. 403–409, 2008.

OLIVEIRA, O. M. B. A.; SILVA, V. L. O Processo de Industrialização do Setor Pesqueiro e a Desestruturação da Pesca Artesanal no Brasil a partir do Código de Pesca de 1967. **Sequência**, n. 65, p. 329-357, dez. 2012.

OLIVEIRA, F. V. **Processamento de Carbonato de Cálcio para Aplicação nas Indústrias de Papel e de Plástico**. [s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

ONU. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Online. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 15 jul. 20223

ONU. **Agenda 2030**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em 2 de set. de 2023.

OREN, A. Saltern evaporation ponds as model systems for the study of primary production processes under hypersaline conditions. **Aquatic Microbial Ecology**. Anais...set. 2009

____. Industrial and environmental applications of halophilic microorganisms. **Environmental Technology**, 2010.

PINHEIRO, B. M. D. S. **Avaliação dos possíveis impactos da atividade salineira através do monitoramento da qualidade da água e sedimento do estuário Tomás-Galinhos em Galinhos/RN**. [s.l: s.n.].

PIRES, M. L. **O cooperativismo em questão: a trama das relações entre projeto e prática em cooperativas do nordeste do Brasil e do Leste (Quebec) do Canadá**. Recife: Massangana, 2004.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **O que é licenciamento ambiental e qual a sua importância?** Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/licenciamento-ambiental/>. Acesso em: 05 de março de 2022.

PROJETO FEUP. **Relatório do Projeto FEUP: Produção de sal 2012.** Disponível em: <https://docplayer.com.br/19022352-Relatorio-do-projeto-feup.html>. Acesso em: 15 de março de 2023.

RAMOS, J.; CAMPOS, A. C. Tourism in a Salt Pan. **Global Tourism Industry**, n. January, p. 142–158, 2020.

REETZ JR, H. F. **Fertilizantes e seu Uso Eficiente.** [s.l: s.n.].

REZENDE, D. A. **Planejamento Estratégico para Organizações: públicas e privadas.** 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

RIEGER, B. M. **Aspectos peculiares de salários e remuneração.** 2012. 109 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Departamento de Direito Econômico e do Trabalho. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

RIO GRANDE DO NORTE. **Decreto Estadual nº 13.283**, de 22 de março de 1997: Regulamenta os incisos III do art. 4º da Lei nº 6.908, de 1 de julho de 1996, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/semarh/legislacao/gera/dos/regdosigerh.asp>. Acesso em: 20 set. 2023. (1997a).

RIO GRANDE DO NORTE. **Decreto Estadual nº 13.284**, de 22 de março de 1997: Regulamenta o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - Sigerh, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/semarh/legislacao/gera/dos/regdosigerh.asp>. Acesso em: 23 set. 2023. (1997b).

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei complementar nº 272**, de 3 de março de 2004: Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000004016.PDF>. Acesso em: 23 set. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei Complementar Estadual nº 291**, de 25 de abril de 2005.: Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004, modifica a Lei Estadual nº 7.059, de 18 de setembro de 1997. Disponível em: http://www.portal.rn.gov.br/content/aplicacao/idema/licenciamento_ambiental/arquivos/lce20291-2005.pdf. Acesso em: 23 set. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei complementar nº 336**, de 12 de dezembro de 2006: Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004 e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte em 13 de dezembro de 2006. Disponível em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC0000000000004018.PDF>.

Acesso em: 23 set. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE. **Resolução Conema nº 4**, de 12 de dezembro de 2006: Estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor/degradador, dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental.

Disponível

em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC0000000000006179.PDF>.

Acesso em: 23 set. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE. **Resolução Conjunta Conema/Conerh nº 1**, de 21 de fevereiro de 2008: Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos e da licença ambiental.

Disponível

em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC0000000000006174.PDF>.

Acesso em: 30 dez. 2022.

RIO GRANDE DO NORTE. **Resolução Conema nº 1**, de 21 de julho de 2009: Aprova nova versão do Anexo Único da Resolução Conema 04/2006.

Disponível

em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC0000000000006171.PDF>.

Acesso em: 23 set. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE. **Resolução Conema nº 2**, de 11 de outubro de 2011: Aprova nova versão do Anexo Único da Resolução Conema 04/2006.

Disponível

em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC0000000000006166.PDF>.

Acesso em: 23 out. 2022.

RIO GRANDE DO NORTE. **Resolução Conema nº 4**, de 11 de outubro de 2011: Aprova nova versão do Anexo Único da Resolução Conema 04/2009.

Disponível

em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC0000000000006165.PDF>

Acesso em: 23 set. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE. **Resolução Conema nº 2**, de 11 de novembro de 2014: Aprova nova versão do Anexo Único da Resolução Conema 04/2006 - Versão Outubro/2011 e revoga a Resolução Conema 02/2011. Disponível em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC00000000000048557.PDF>.

Acesso em: 15 jun. 2023.

ROCHA, R. M.; COSTA D. F.S.; LUCENA-FILHO, M. A.; BEZERRA, R. M.; MEDEIROS, D. H. M.; AZEVEDO-SILVA, A. M.; ARAÚJO, C. N.; XAVIER-FILHO, L. Brazilian solar saltworks - ancient uses and future possibilities. **Aquatic Biosystems**, v. 8, n. 1, p. 8, 2012.

RODRIGUES, C. M.; BIO, A.; AMAT, F.; VIEIRA, N. Artisanal salt production in Aveiro/Portugal - an ecofriendly process. **Saline Systems**, v. 7, n. 3, p. 1–14, 2011.

ROMANO, L. **Técnica de fabricação salineira: de 1947 a 1980**. Série C, volume D. Mossoró: Coleção Mossoroense. 1990.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 2ª Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 4. ed. Brasília: Embrapa, 2014. E-book.

SANTOS, M. R. R. A importância da avaliação de impacto ambiental independente do licenciamento. **Anais...** XII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Salvador, 2021. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2021/V-011.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023.

SANTOS, P. P. **Evolução econômica do Rio Grande do Norte (Século XVI a XXI)**. 3 ed. Natal: Departamento Estadual de Imprensa, 2010.

SEABRA, V.S. **Análise da Paisagem em apoio aos estudos de favorabilidade à recuperação florestal na Bacia Hidrográfica do Rio São João**. 2012. 244p. Tese (Doutorado em Geografia). – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SGB. **Serviço geológico do Brasil – SGB-CPRM 2005**. Geologia ambiental. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Zoneamento-Ecologico-Economico---ZEE-5428.html>. Acesso em: 12 de jun. de 2023.

SENNET, R. **O artífice**. Rio de Janeiro: Record, 2009. 360p

SEPULCRI, O. **O Mercado e a Comercialização de Produtos Agrícolas**. Curitiba: Instituto Emater, 2010.

SILVA, A. R. **Produção artesanal de sal marinho no litoral setentrional do Rio Grande do Norte**. 2015, 79 f. Monografia (Graduação em Geografia Bacharelado) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

SILVA, A. R.; COSTA, D. F. S. Caracterização do sistema artesanal de produção de sal no litoral setentrional do Rio Grande do Norte. **Revista do CERES**, v1., n.2, 2015.

SILVA, D. R. G.; LOPES, A. S. **Princípios Básicos Para Formulação E Mistura De Fertilizantes**. Editora UFLA, v. 89, p. 46, 2012.

- SILVA, E. F.; LINS, O. J. E.; LOPES JÚNIOR, E. Características socioeconômicas e culturais de comunidades litorâneas brasileira: um estudo de caso – Tibau do Sul – RN. **Bol. Téc. Cient.** CEPENE, Tamandaré – Pe. v. 19, n. 1, p.69-81, 2013.
- SILVA, M. A. B.; BENINE, E.; CARMO, T. M. S. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.19, n.3, p.465-471, 2005.
- SILVA, M. A. M.; SCHREIBER, B. C.; SANTOS, L.C. Evaporitos como recursos minerais. **Revista Brasileira de Geofísica**, v.18, n.3, p.339-349, 2000.
- SOARES, L. A. S.; PIRES, M. L. L. S. Análise dos processos de crise nas cooperativas agrícolas do nordeste do Brasil. **Cadernos de Ciências Sociais da UFRPE**, Recife, Vol. I, N. 12, Jan/Jun, 2018.
- SOUZA, C. G. **Caracterização ambiental e análise da estrutura da paisagem da área de proteção ambiental de coqueiral, Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2011. 120p.
- SOUZA, F. (2021). **Projeto Ekosal trabalha para regularizar salinas artesanais no Rio Grande do Norte.** Disponível em: <https://defato.com/estado/96081/projeto-ekosal-trabalha-para-regularizar-salinas-artesanais-no-rio-grande-do-norte> Acesso em: 06 de jul. de 2023.
- TELZHENSKY, M.; BIRNHACK, L.; LEHMANN, O.; WINDLER, E.; LAHAV, O. Selective separation of seawater Mg²⁺ ions for use in downstream water treatment processes. **Chemical Engineering Journal**, v. 175, n. 1, p. 136–143, 2011.
- TRAN, K. T.; LUONG, T. VAN; AN, J. W.; KANG, D. J.; KIM, M. J.; TRAN, T. Recovery of magnesium from Uyuni salar brine as high purity magnesium oxalate. **Hydrometallurgy**, v. 138, p. 93–99, 2013.
- TRINDADE, S. L. T.; ALBUQUERQUE, G. J. **Subsídios para o Estudo da história do Rio Grande do Norte.** 2ªed. Natal: Sebo Vermelho, 2005.
- TYBUSCH, F.; IRIGARAY, M. **A Função social da Propriedade Intelectual: um olhar desde os conhecimentos tradicionais.** Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 64-79, 2017.
- UNITED NATIONS. IMPERATIVES, Strategic. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future.** Online. v. 10, p. 1-300, 1987.
- VALENTINOV, V. Why are cooperatives important in agriculture? An organizational economics perspective. **Journal of Institutional Economics**, v.3, n.1, p.55-69, 2007.

VAN BELLEN, H.N. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 2006.

VIEIRA, A. S. S. **Caracterização da cinética de formação da Flor de Sal**. [s.l.: s.n.].

VITA, S.; LUNA, F. J.; TEIXEIRA, S. Descrições de técnicas da química na produção de bens de acordo com os relatos dos naturalistas viajantes no Brasil colonial e imperial. **Química Nova**, v.30, n.5, p.1381-1386, 2007.

WANG, H.; XU, X.; ZHU, G. Landscape changes and a salt production sustainable approach in the state of salt pan area decreasing on the coast of Tianjin, China. **Sustainability (Switzerland)**, v. 7, n. 8, p. 10078–10097, 2015.

WIPO. **DL 101P BR**. Introdução à PI. 3V. 2020. ROCKOWER, P. (2012). Recipes for gastrodiploacy. **Place Branding and Public Diplomacy**, v. 8, n.3, 235– 246.

WIPO. **Conhecimentos Tradicionais e Propriedade Intelectual**. Nº 1. Nota Informativa. Online. 2016. WIPO:Genebra. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_tk_1.pdf. Acesso em: 3 jul. 2023.

WIPO. **Conhecimentos Tradicionais e Propriedade Intelectual**. Nº 9. Nota Informativa. Online. 2016. WIPO:Genebra. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_tk_1.pdf. Acesso em: 3 jul. 2023.