



ISSN:1984-2295

# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbge](http://www.ufpe.br/rbge)



## Impactos ambientais em unidades de conservação urbanas: o caso da Área de Relevante Interesse Ecológico da Ilha da Coroa em Mossoró no Rio Grande do Norte, Brasil

Joilson Marques Ferreira Filho<sup>1</sup>, Rodrigo Guimarães, de Carvalho<sup>2</sup>, Ramiro Gustavo Valera Camacho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900, Mossoró, Rio Grande do Norte. [jmarquesff@gmail.com](mailto:jmarquesff@gmail.com). <sup>2</sup>Doutor em Geografia pela UFC, Docente do Mestrado em Ciências Naturais e do Mestrado em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, [rodrigo.ufc@gmail.com](mailto:rodrigo.ufc@gmail.com). <sup>3</sup>Doutor em Botânica pela USP, Docente do Mestrado em Ciências Naturais e do Mestrado em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, [ramirogustavo@uern.br](mailto:ramirogustavo@uern.br).

Artigo recebido em 27/01/2017 e aceito em 02/04/2017

### RESUMO

A degradação dos recursos naturais compromete a qualidade de vida das atuais e futuras gerações, obrigando as sociedades humanas a buscarem modelos alternativos que viabilizem o desenvolvimento econômico aliado à proteção ambiental e, conseqüentemente, à mitigação de impactos ambientais. Diante disso, a criação de unidades de conservação pode ser considerada importante estratégia de controle do território, já que estabelece limites e dinâmicas de uso e ocupação específicos. Cabe aos municípios a realização do procedimento de delimitação de áreas que assegurem o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade da cidade, sendo que estas delimitações devem ser definidas após estudos técnicos. A criação da Área de Relevante Interesse Ecológico da Ilha da Coroa em Mossoró/RN, teve como proposição a recuperação ambiental da Ilha, dos canais fluviais adjacentes e das APP externas. Nessa perspectiva, o presente estudo se propôs a identificar impactos ambientais potenciais na ARIE da Ilha da Coroa. Para atingir tal objetivo, utilizou-se a metodologia de check-list indicada/empregada para a identificação e caracterização qualitativa dos impactos ambientais potenciais. O método check-list identificou 145 impactos ambientais potenciais, dos quais 81,1% são negativos e 19,9% positivos, organizados e apresentados de maneira didática nos apêndices desta pesquisa. Desse modo, foi possível delinear algumas medidas ambientais, sendo a maioria de caráter preventivo e executável pelo próprio empreendedor. A principal conclusão é que a área da ARIE da Ilha da Coroa e seu entorno apresentam impactos ambientais negativos que comprometem o alcance dos objetivos de conservação ambiental que ensejaram a criação da UC. Tendo em vista estar localizada em área urbana, com uma maior pressão sobre os recursos naturais e o uso do solo, é de fundamental importância a atuação do poder público no sentido de mitigar esses impactos e elaborar o Plano de Manejo da UC. O presente estudo pode ser utilizado como referencial teórico na construção do plano de manejo e na realização de pesquisas mais aprofundadas e interdisciplinares na ARIE.

Palavras-chave: ARIE da Ilha da Coroa, metodologia check-list, impactos ambientais potenciais.

### Environmental impacts in urban conservation units: the case of the Relevant Ecological Interest Area of Ilha da Coroa in Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil

### ABSTRACT

The degradation of natural resources affects the quality of life of current and future generations, forcing human societies to seek alternative models that enable economic development combined with environmental protection and thus mitigate environmental impacts. Therefore, the creation of protected areas can be considered an important strategy to control the territory, as it sets limits and dynamics of specific land use. It is up to municipalities to achieving the areas of delimitation procedure that ensure the ecological balance and sustainability of the city, and these boundaries must be defined after technical studies. The creation of the Area of Relevant Ecological Interest of the Crown Island, in Mossoró / RN, was to propose the environmental recovery of the island, adjacent river channels and external APP. In this perspective, the present study was to identify potential environmental impacts ARIE of the Crown Island. To achieve this goal, we used the checklist methodology indicated / used for identification and qualitative characterization of potential environmental impacts. The checklist method identified 145 potential environmental impacts, of which 81.1% are negative and 19.9% positive, organized and presented in a didactic way in the appendices of this research. Thus, it was possible to outline some environmental measures, most of preventive character and executable by the entrepreneur himself. The main conclusion is that this study can be used as a theoretical framework in the construction of the management plan and carry out more in-depth and interdisciplinary researches in the ARIE.

Keywords: ARIE Crown Island, check-list methodology, environmental potential impacts.

## Introdução

Os impactos da expansão das áreas urbanas podem interferir fortemente no meio ambiente natural das cidades. É fato que existe um recorrente descompasso entre os interesses firmados para o crescimento urbano – dominados pelo capitalismo – e as ações de conservação ambiental e qualidade de vida para populações que se encontram à margem do sistema. O necessário é que a gestão do território urbano esteja em sintonia com programas voltados à conservação e ao manejo de áreas naturais. (Guerra e Coelho, 2009). Nesta perspectiva, a criação de Unidades de Conservação em áreas urbanas se torna um importante e necessário instrumento.

De acordo com Cunha e Menezes (2005), as Unidades de Conservação Urbanas apresentam maior vulnerabilidade em relação às áreas protegidas mais remotas. Primeiramente, em relação aos impactos decorrentes do processo de urbanização, devido a dimensões reduzidas, à pressão humana, à introdução de espécies exóticas, à contaminação dos mananciais, e raramente têm prioridade dentro das políticas públicas de conservação e proteção da natureza. Portanto, é de extrema importância tanto gerir as unidades de conservação, quanto buscar diagnosticar, estabelecer critérios de uso e de ocupação e monitorar as zonas de amortecimento, de modo a evitar os avanços sobre os limites das áreas protegidas.

No tocante à cidade de Mossoró/RN, considerando a necessidade de proteção do ambiente fluvial do Rio Apodi-Mossoró, em 3 de julho de 2013, foi criada, através do Decreto nº 4.158, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Ilha da Coroa com aproximadamente 78,2 hectares de extensão, com a preocupação de controlar o uso da área da ARIE e de sua zona de amortecimento para não colocar em risco a conservação dos ecossistemas e sua evolução natural; garantir proteção às espécies da biota e ao patrimônio paisagístico, devido a atividades geradoras de impactos ambientais.

De acordo com o artigo 16 do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (Brasil, 2000), ARIE “é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação

humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional”. Seu objetivo é manter em boas condições os ecossistemas naturais de importância regional ou local, assim como regular o uso dessas áreas, de modo a compatibilizá-las com os objetivos de conservação da natureza. Essas unidades podem ser estabelecidas tanto em áreas rurais, quanto nas urbanas. Estas últimas vêm sofrendo cada vez mais pressões antrópicas pela busca de novas áreas para ocupação.

Levando em consideração a importância da proposta de criação da ARIE da Ilha da Coroa, Varela e Carvalho (2010) afirmam que teve como proposição a recuperação ambiental da Ilha, dos canais fluviais adjacentes e das Áreas de Preservação Permanente (APPs) externas. A referida proposição foi feita a partir de uma análise da viabilidade da criação de uma unidade de conservação naquela área, onde inicialmente foram coletados dados sobre a existência de proprietários do local e a respeito da natureza das atividades que os mesmos ali exerciam. Ainda segundo os mesmos autores, em alguns trechos da Ilha, houve um intenso desmatamento para utilização da área como local de pastagem de animais. Além disso, o mesmo dano também ocorre para dar lugar a plantações e a utilização da madeira para diversas atividades. O pisoteio dos animais e as extrações de areia realizadas pela população são outros fatores que contribuem para a degradação da área, já que causam a compactação do solo nas áreas desmatadas e o assoreamento do rio Apodi-Mossoró, respectivamente – ambos responsáveis pela diminuição da diversidade biológica local.

Ainda de acordo com Varela e Carvalho (2010), em termos ecológicos, esta área é dotada de um especial interesse para a conservação, sendo que a mesma tem potencial de prestação de inúmeros serviços ambientais, sendo estes: amenização do clima da cidade, controle de inundação em anos de chuvas excepcionais, controle da erosão das margens, manutenção da qualidade ambiental da água e beleza cênica. O processo de expansão territorial do município de Mossoró ocasiona, em diversos casos, o uso e a ocupação do espaço muitas vezes desordenado, podendo ser observado, através de estudos recentes, que o aumento da população e o crescimento imobiliário geram tais conflitos,

principalmente em locais próximos ao rio Apodi-Mossoró, que apresenta, nos seus diversos trechos, problemas ambientais com impacto de ordem direta, como o desmatamento e a ocupação de APPs, lançamento de efluentes domésticos e diversos barramentos que provocam a perda da qualidade ambiental do rio (Varela e Carvalho, 2010).

Diante disso, e considerando que não foram realizados o levantamento e análise pormenorizada dos impactos ambientais, a presente pesquisa teve como objetivo geral identificar os impactos ambientais na ARIE da Ilha da Coroa. Foram objetivos específicos: 1) Identificar, por meio de sensoriamento remoto, setores no interior da ARIE e no seu entorno, onde possam estar ocorrendo impactos ambientais ou onde existam passivos de atividades pretéritas; 2) realizar um controle de campo para averiguação dos dados interpretados no sensoriamento remoto e caracterização dos impactos e passivos ambientais; 3) elaborar um check-list dos impactos ambientais identificados no interior da ARIE e no seu entorno; 4) propor medidas de remediação dos impactos como contribuição ao Plano de Manejo da ARIE.

## **Material e métodos**

### *Caracterização da área de estudo*

A área de estudo delimitada para realização desta pesquisa localiza-se na cidade de Mossoró/RN e abrange a Área de Relevante Interesse Ecológico da Ilha da Coroa, sua zona de amortecimento e o entorno próximo, localizados dentro das coordenadas geográficas a seguir: P1: 683541.70 m E, 9423732.84 m S; P2: 682514.20 m E, 9424349.31 m S; P3: 681255.45 m E; 9422967.12 m S; P4: 682757.99 m E; 9422258.72 m S. A cidade de Mossoró está situada na porção centro-norte da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró que é a mais extensa do Estado, ocupando aproximadamente 18.100 Km<sup>2</sup>, o que

corresponde a 28,5% da superfície estadual. É a segunda maior cidade do estado do Rio Grande do Norte, cuja área territorial é de 2.108,9 Km<sup>2</sup>, que representa 3,9% da área total do Estado. Está localizada na longitude (W) de 37°20'39" latitude (S) 5°11'15".

O município de Mossoró está localizado na Mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião de Mossoró, zona homogênea mossoroense, subzona homogênea Mossoró, na região Oeste de Estado, e possui uma população total de 259,81 habitantes e uma densidade demográfica de 123,76 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com dados do IBGE (Censo 2010). A cidade desenvolveu-se às margens do Rio Mossoró. Sua altitude varia de 4,0 m nas planícies inundáveis do Rio Mossoró a 38,0 m em sua periferia noroeste. A altitude no centro urbano é de 17,0 m e, no aeroporto, de 23,0 m. O Rio Mossoró corta a cidade no sentido sudoeste-nordeste, apresentando-se sinuoso nessa região e com várias lagoas de drenagem natural nas proximidades de suas margens. Sua várzea apresenta larguras apreciáveis, da ordem de 50 a 100 m, estreitando-se junto ao centro, onde existem três pontes que fazem a ligação entre a parte mais antiga da cidade, à margem esquerda do Rio, e o bairro Alto de São Manoel, que se desenvolveu à margem direita do Rio.

No tocante a ARIE da Ilha da Coroa, Varela e Carvalho (2010) afirmam que a área possui 78,2 hectares, sendo que a maior parte desta possui vegetação de porte arbóreo/arbustivo, na área restante ocorreu supressão total da vegetação natural devido à utilização da mesma para técnicas de agropecuária. No entanto, mesmo nas áreas com vegetação de maior porte, são marcantes os sinais de degradação por ação antrópica. Está localizada no bairro Alagados e faz fronteira com os bairros Belo Horizonte e Alto da Conceição. A localização pode ser vista na Figura 1.

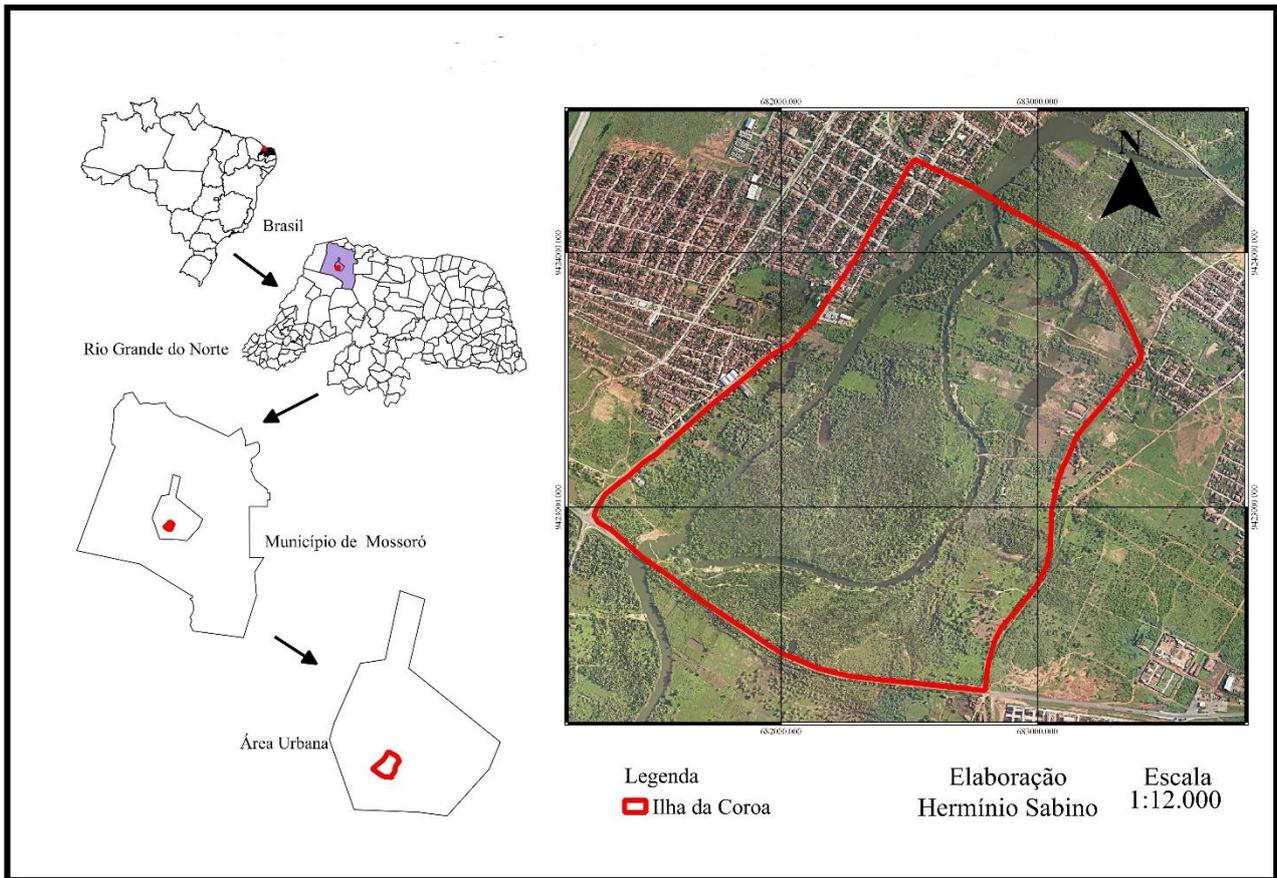


Figura 1. Localização da área de estudo  
 Fonte: Autores, 2015.

### *Classificação da pesquisa*

Realizou-se primeiramente uma pesquisa bibliográfica e documental sobre as unidades de conservação em áreas urbanas, impacto ambiental e a ARIE da Ilha da Coroa, no intuito de subsidiar a coleta de dados. Quanto aos objetivos gerais, a pesquisa classifica-se em descritiva e exploratória. De acordo com Gil (2008, p. 28), a pesquisa descritiva tem como objetivo “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de determinadas variáveis”. Também é exploratória, pois, ao mesmo tempo em que descreve e explora os fatos, possibilita uma visão mais geral acerca da problemática em questão. Quanto à forma de abordagem, adotou-se como referencial metodológico a pesquisa qualitativa que, segundo Creswell (2007), na técnica qualitativa, “o pesquisador coleta dados emergentes abertos com o objetivo principal de desenvolver temas a partir dos dados”.

### *Etapas de campo e coleta de dados*

Criou-se uma planilha de campo extremamente útil para a coleta de informações  
 Ferreira Filho, J. M.; Carvalho, R. G.; Camacho, R.G.V.

realizada na área de estudo, a qual pôde subsidiar a marcação dos pontos georreferenciados, a numeração das fotos e a descrição de cada ponto marcado. Na descrição de cada ponto, levou-se em consideração os fatores físicos, biológicos e antrópicos. Realizou-se visitas na área pesquisada, as quais foram fundamentais para obter as verdades de campo e para compreensão das interações ambientais existentes, bem como das atividades e/ou ações e seus respectivos impactos ambientais negativos, alvos desta pesquisa.

### *Organização dos dados*

Para um melhor entendimento do leitor e organização das informações, foi criada uma metodologia para atender às demandas da pesquisa em tela. A área de estudo foi dividida em 10 (dez) áreas menores nomeadas de “A” a “J”. No intuito de proporcionar uma visão holística da realidade ambiental existente, foram marcados 326 pontos utilizando o GPS (Sistema de Posicionamento Global) da marca GARMIM, cedido pelo Laboratório de Estudos Costeiros e Áreas Protegidas (LECAP/UERN), dos quais 135 pontos foram escolhidos e organizados, alfanumericamente, em ordem crescente por área

(Ex.: A.01, A.02...; B.01, B.02...). A subdivisão da área de estudo pode ser visualizada na Figura 2.



Figura 2. Organização da área de estudo subdividida em áreas menores.  
Fonte: Autores, 2015.

## Resultados e discussão

Atualmente a área de estudo é local de funcionamento de várias atividades altamente impactantes do ponto de vista ambiental. As atividades vão desde a agricultura irrigada até a lavra mineral, passando por abatedouros, caça de animais silvestres, disposição de resíduos sólidos e líquidos. Identificou-se 14 atividades/ações, perfazendo um total de 145 impactos ambientais potenciais, dos quais 114 (81,1%) são negativos e 34 (18,9%) positivos.

Segundo Dias (1999), as plantas formam parte dos ecossistemas e são fator decisivo para a conservação do meio ambiente. Métodos de cultivo inadequados geralmente causam impactos negativos para o meio ambiente, no qual a atividade está inserida. No que se refere à produção vegetal existente na ARIE (Figura 2 - a), pode-se citar o cultivo de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e milho (*Zea mays*) nas Áreas A, C e J. A supressão da vegetação da ARIE para construção de infraestruturas (acessos, cabanas e pontos de apoio e armazenagem de materiais) reduz o espaço do ecossistema local, contribuindo para diminuição de espécies vegetais e animais, bem como para erosão dos solos, ocasionada devido às práticas incorretas de manejo dos solos. A erosão dos solos afeta as águas com o

aporte de sedimentos, carregados de nutrientes, provocando a eutrofização, o assoreamento de rios, barragens e lagos, bem como a contaminação por resíduos de agroquímicos (Dias, 1999). Outro ponto relevante sobre a atividade agrícola é a possível contaminação por agroquímicos, os quais produzem impactos sobre a saúde humana, poluindo as águas, o solo e o ar, prejudicando a flora e a fauna.

O sistema de irrigação das áreas de cultura encontradas na ARIE (Figura 2 - b) é realizado através de bombeamento da água do Rio Mossoró, o que pode ocasionar, dentre outros possíveis impactos negativos, a emissão de ruídos, a contaminação do solo e a alteração no nível de água. Constituem-se em impactos ambientais extrínsecos da agricultura irrigada: a poluição e contaminação por agroquímicos, implicando risco de intoxicação humana e animal, além da alteração da cobertura vegetal, provocada pela expansão da área irrigada, com consequentes reduções de biodiversidade, alterando o valor dos recursos naturais e a qualidade de vida de agricultores e consumidores. Os impactos ambientais positivos potenciais identificados na atividade de produção vegetal foram: o que é produzido serve de fonte nutricional para os animais que são criados na área de estudo; a geração de emprego e renda e de produtos e serviços para a comunidade interessada em milho e capim elefante.

No que se refere à produção animal bovina, atualmente, na ARIE, é praticada tanto no sistema exploração extensivo (Figura 2 – c), quanto no sistema confinado (Figura 2 – d). No sistema extensivo, um dos impactos ambientais negativos mais expressivos da produção animal é gerado pelo superpastoreio que provoca, a partir do pisoteio excessivo, alterações na estrutura da camada superficial do solo e na composição das espécies vegetais. O superpastoreio intensifica a compactação dos solos e a subtração da cobertura vegetal, favorecendo o processo de erosão. A intensidade dos impactos depende da espécie, porte e carga animal das unidades produtivas, bem como da topografia e do tipo do solo da área (Dias, 1999).

Já em relação ao sistema confinado, o mesmo autor afirma que podem ocorrer perdas de nutrientes para os solos e para as plantas, devido à deposição dos excrementos nos currais onde são confinados e não mais nas pastagens, como é o caso do pastoreio extensivo. O acúmulo desses excrementos nos currais pode gerar um problema de poluição ambiental, caso não haja o manejo adequado desse material. Um fator agravante na área de estudo é o fato de que os proprietários dos animais (bovinos), criados no sistema confinado, costumam soltá-los pela manhã e à tarde, dentro dos limites da ARIE, intensificando os vários impactos negativos aqui levantados. Em se tratando da suinocultura praticada na Área J (Figura 2 – e; h), por ser realizada de forma confinada, aumenta a concentração de resíduos líquidos e sólidos, podendo, se não forem adotadas medidas de controle pertinentes, contaminar águas superficiais e subterrâneas, gerar odores e contribuir para a proliferação de vetores. Dias (1999) afirma que, quando a instalação do estábulo não se dá de forma adequada, a concentração de gases (amoníaco, metano, gás sulfídrico etc.), no seu interior, assim como a poeira e os germes presentes no ar podem atuar negativamente sobre a saúde dos animais e das pessoas que ali trabalham. Dependendo da localização dos estábulos, também podem ocorrer impactos negativos sobre as áreas vizinhas, por meio da emissão de odores e ruídos e da proliferação de vetores. No tocante aos impactos ambientais positivos, entende-se que, no caso específico da produção animal realizada na ARIE, ela favorece empregos diretos e indiretos e a obtenção de renda, uma vez que os animais e a carne, caso sejam abatidos, podem ser comercializados na região sob uma forma de prestação de serviços e produtos.

Outra atividade levantada na ARIE foi o abatimento de animais sob condições precárias de funcionamento. Não existe um empreendimento ou local apropriado. O abatimento dos animais é realizado em vários pontos das Áreas D e E (Figura 4 - a). O processo operacional na ARIE compõe-se das seguintes etapas: os animais são levados até o ponto, acontece o abate, a eliminação do sangue, a separação de pele, eliminação de pelo e o destripamento. Após essas etapas, os restos dos animais – que são comercializados – são separados e colocados em uma carroça e é realizada a queima da pele, pelo e tripas no local, para efetivação da “limpeza” da área. Na maioria das vezes é deixada a cabeça do animal no local. Dias (1999) afirma que os demais subprodutos (sangue, pele, pelo e tripas) necessitam de processos adicionais que, como foi mencionado, não são realizados na área.

Os impactos ambientais positivos potenciais dos abatedouros, identificados em vários pontos da área de estudo, resumem-se à geração de renda e empregos indiretos e à possível comercialização.

A lavra “a céu aberto” é outra atividade encontrada na área de estudo. Atualmente, ocorrem tanto a lavra, cuja matéria-prima é a “areia lavada”, na Área H, como a lavra para obtenção da argila e a produção de tijolos, na Área C. A atividade mineral é também um desafio para os organismos ambientais, pois caracteriza-se como o setor que mais demanda pedidos de licenciamento ambiental na maioria dos Estados Brasileiros (Dias, 1999). De acordo com Mattos e Lobo (1995), confirmadas em campo, a extração de areia em APP determina várias formas de degradação ambiental, dentre as quais citam-se: desmatamento de APP para implantação de caixas, pátios e acessos; corte de taludes e aterros para a implantação de caixas; erosões e assoreamento em acessos; emissão de ruídos na operação de dragas; erosão de taludes em pontos de retorno d’água com sedimentos da caixa para o leito; turbidez da água de drenagem, principalmente em caixas de areia de pequeno porte, ocasionando problemas de aproveitamento; contaminação da água de drenagem por óleo combustível, graxas e outros efluentes de forma difusa e/ou acidental; compactação do solo pelo tráfego de máquinas pesadas nos acessos; contaminação de solos e água por destinação inadequada de resíduos sólidos. Na “Figura 4 – b” podem ser percebidos indícios de extração de areia na Área H.



Figura 3. Atividades de produção vegetal e animal na ARIE da Ilha da Coroa em Mossoró/RN. a) plantação de capim elefante (*Pennisetum purpureum*); b) utilização de bomba para irrigação; c) produção animal bovina no sistema extensivo; d) produção animal bovina no sistema confinado; e) criação de suínos; f) alimento dos suínos; g) resíduos da produção suína (tripas, fezes, pelos e casco) e; h) efluentes da produção suína. Fonte: Acervo de Joilson Marques Ferreira Filho, 2015.

O impacto ambiental da extração de argila (Figura 4 – c), na Área C, pode ser definido, conforme já mencionado por Kopezinski (2000), como negativo, e resulta da ação que induz o dano Ferreira Filho, J. M.; Carvalho, R. G.; Camacho, R.G.V.

à qualidade de um fator ambiental. A ação refere-se à forma de exploração que não atende às especificações ambientais. A atividade pode ocasionar a supressão da vegetação nativa, a

poluição do ar, a poluição do solo, os esgotos a céu aberto, a construção de moradias em locais inadequados, o aumento da superfície lacustre, o descumprimento da legislação e a possibilidade de esgotamento da jazida de argila. Há a queima dos tijolos em fornos que são construídos de forma artesanal, localizados a céu aberto e utilizando-se lenha, do local, como matriz energética, de forma que a fumaça resultante da queima é lançada livremente na atmosfera, o que representa também desconforto para os moradores vizinhos à ARIE. A exposição do solo pode induzir o processo de erosão e o aumento do transporte dos sedimentos provoca o processo de assoreamento do Rio Mossoró.

O despejo de efluentes domésticos na área de estudo é outra atividade/ação altamente impactante (Figura 4 – d). Devido à falta de saneamento básico, em alguns bairros da cidade de Mossoró, e à existência de esgotos ligados clandestinamente às redes de drenagem pluvial, os efluentes acabam sendo lançados e deságuam no Rio Mossoró, em especial na área de estudo, ocasionando, dentre outros impactos, a eutrofização. A disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos (RSU), quando não são tratados adequadamente, constitui uma permanente ameaça à saúde pública e ao meio ambiente, limitando as potencialidades econômicas locais. Mediante contato de pessoas e animais domésticos com o lixo, nas áreas de depósito, pode ocorrer a disseminação de enfermidades. Também o vento pode ser um veículo de transporte de elementos patogênicos e materiais perigosos. Depósitos de RSU foram encontrados por quase toda a ARIE, em especial nas Áreas H, I e J. Dias (1999) afirma que os gases gerados no processo de biodegradação dos “lixões”, além do odor desagradável, podem conter gases orgânicos voláteis, tóxicos e potencialmente cancerígenos, a exemplo da benzina, do cloro vinil e dos subprodutos típicos (metano, dióxido de carbono e gás sulfídrico). A fuligem gerada pela queima dos resíduos a céu aberto pode causar problemas respiratórios.

Ainda segundo Dias (1999), os recursos naturais que mais sofrem efeitos negativos da disposição inadequada dos resíduos sólidos são os solos, as águas (subterrâneas e superficiais) e o ar, resultantes, em sua grande maioria, da localização e operação inadequada de depósitos de lixo. Os solos são diretamente afetados com o espalhamento dos resíduos em áreas clandestinas e abertas,

causando a degradação visual da paisagem. Tanto nos “lixões” quanto nos aterros sanitários, os solos podem ser contaminados por microrganismos patogênicos, metais pesados, sais e hidrocarbonetos clorados, contidos no “chorume” (líquido resultante da decomposição do lixo). O grau de contaminação dos solos depende fundamentalmente da sua porosidade, capacidade de troca de íons e capacidade de absorver e precipitar os sólidos dissolvidos. Os ânions como cloro e nitrato passam com facilidade na maioria dos solos. Na Figura 4 - f, é possível perceber amontoados de resíduos sólidos urbanos dispostos na Área H.

A construção de barramentos, em especial da Barragem de Genésio, liga a Área G à Área H, caracteriza-se como outra das atividades ambientalmente impactantes (Figura 4 - g). A reduzida qualidade da água afeta também as estruturas da barragem, produzindo agressão química sobre as estruturas de concreto e aço. Estes riscos se intensificam com a profundidade e o aumento da permanência da água no reservatório, bem como com o crescente acúmulo de nutrientes, geralmente provocados pelo lançamento de águas residuárias, fertilizantes e excrementos animais, entre outros. De acordo com Dias (1999), os nutrientes acumulados no reservatório, geralmente impedidos pela barragem de se deslocarem a jusante, privam estas águas de seu valor fertilizante, muito útil quando do uso das mesmas para irrigação, especialmente nas regiões áridas ou semiáridas. Nestas regiões, devido à evaporação excessiva, ocorre a diminuição do volume de água dos reservatórios e a conseqüente redução da vazão média do rio a jusante, prejudicando outros usos, como o da irrigação. As mudanças nas condições de fluxo das águas, acompanhadas de uma ampliação de áreas de águas pouco profundas nas margens dos reservatórios, especialmente em zonas de clima quente, fazem surgir ambientes adequados para a proliferação de vetores transmissores de doenças ligadas à água, tais como malária, esquistossomose, entre outras. As atividades de lazer e turismo são impactos ambientais positivos percebidos no local.

Em se tratando da atividade de caça de animais silvestres, é possível visualizar buracos escavados no intuito de apreender animais como o teju (*Tupinambis merianae*). Os locais onde se encontrou o maior número de indícios de caça foram nas Áreas A, D, E e H (Figura 4 - h).



Figura 4. Atividades/ações de abatimento de bovinos, lavra, disposição inadequada de efluentes e resíduos sólidos urbanos, barramentos e caça de animais silvestres na ARIE da Ilha da Coroa em Mossoró/RN. a) abatimento de bovinos; b) extração de areia lavada; c) extração de argila; d) despejo de efluentes domésticos; e) possível eutrofização; f) disposição inadequada de resíduos urbanos; g) Barragem de Genésio e; h) indícios de caça de animais silvestres.

Fonte: Acervo de Joilson Marques Ferreira Filho, 2015.

A atividade de motocross (Figura 5 - a) também é realizada na Área I. A construção de uma pista envolve uma grande movimentação de terra, o que acarreta a compactação do solo, a erosão e a suspensão e disposição de material particulado na vegetação e nas residências próximas. A geração de ruídos e gases é outro fator altamente impactante e que pode prejudicar a vida da comunidade ao entorno da atividade. Como impactos positivos desta atividade, pode-se elencar a promoção do esporte e lazer, bem como a geração de emprego e renda.

A lavagem de veículos (Figura 5 - c e f) nas Áreas F, G, I e J é altamente impactante, sendo realizada dentro dos limites da área de estudo sem a menor preocupação com o meio ambiente. Funciona em um dique de lavagem, sem canaletas de contenção de líquidos, onde o efluente é lançado para uma área alagada. Os potenciais impactos ambientais negativos identificados no processo relacionam-se à contaminação do solo, dos corpos d'água superficiais e subterrâneos e das emissões atmosféricas com compostos derivados do petróleo, constituindo-se em riscos à saúde das comunidades expostas, além do perigo de acidentes ocasionados por incêndios e explosões. Além dos óleos tipicamente utilizados na lavagem de veículos, os sabões e detergentes também causam diversos impactos ambientais negativos. Segundo Martins (1998), os sabões e detergentes sintéticos praticamente não sofrem modificações químicas nos processos de lavagem com água (salvo formações de sais de cálcio, magnésio e outros, quando se usam as chamadas águas duras) e encontram-se, portanto, presentes nas águas residuais de escoamento das operações de lavagem, incorporando-se ao esgoto doméstico e, no caso da área de estudo, eles acabarão sendo lançados no Rio Mossoró. O lançamento desses efluentes, dentre outros impactos ambientais, causa a eutrofização, ou seja, o aumento da fertilidade das águas devido aos fosfatos, o que favorece o crescimento excessivo de algas em águas receptoras de efluentes, provocando a redução acentuada do oxigênio dissolvido nas águas. (Fairbanks, 1989). A Resolução CONAMA nº 357, de 2005, que estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes no seu artigo 34º, determina que dos efluentes de fontes poluidoras com óleos e graxas minerais só poderão ser lançados, direta ou indiretamente, 20 mg/L do referido poluente. Geração de emprego e renda são os impactos positivos desta atividade.

A extração da folha da carnaúba (*Copernicia prunifera*) é realizada na ARIE por grupos de trabalhadores, liderados por arrendatários, que exploram os vários carnaubais

presentes na área (Figura 5 - b). O prazo de exploração dura, em média, de uma semana a dois meses de trabalho, a depender da quantidade de folhas. Dos impactos ambientais causados pela atividade, dentre outros, pode-se citar a abertura de acessos para se chegar à área dos carnaubais, a diminuição da capacidade da planta de realizar fotossíntese (devido a retirada das folhas) e a geração de emprego e renda para os trabalhadores envolvidos no processo.

Na Área G foi identificada a atividade de marmoraria (Figura 5 - d). Na fachada do empreendimento pode-se ler que são fabricados artefatos em granito, mármore e porcelanato. No entanto, não foi possível observar as instalações internas e nem acompanhar o processo de produção. Os principais impactos potenciais da atividade são: a produção de ruídos, a suspensão de particulados (poeira), os efluentes líquidos gerados no corte da matéria-prima e a compactação do solo.

Na atividade de postos de combustíveis, presente na Área F (Figura 5 - e), os impactos podem ter origem em vazamentos ocorridos durante a transferência do combustível do caminhão para o sistema de descarga à distância, no abastecimento de veículos nas bombas de combustível, na deterioração dos equipamentos, nas tubulações e/ou junções e/ou tanques. Os efluentes líquidos gerados pela atividade exercida no empreendimento são originados a partir de vazamentos nas áreas de abastecimento e descarga de combustível e na fração oleosa da caixa separadora de água e óleo. Todos estes resíduos são caracterizados pela presença de hidrocarbonetos derivados do petróleo, além de sólidos em suspensão. Esses efluentes, quando lançados no corpo receptor, sem tratamento prévio, são responsáveis pela contaminação com benzeno, tolueno, xileno e etil-benzeno, considerados compostos cancerígenos e/ou tóxicos, além da diminuição da concentração de oxigênio dissolvido, que podem resultar na mortandade da biota aquática e/ou terrestre. São responsáveis, ainda, pela formação de lodo e pelo aparecimento de espumas e camadas de gordura na superfície dos corpos receptores. Os impactos – associados aos resíduos sólidos gerados no empreendimento, bem como nas atividades paralelas – são decorrentes do lixo de natureza doméstica (gerado no escritório e nos sanitários) e do lixo de natureza industrial (embalagens de insumos e produtos contaminados, areia e lodo) oriundos dos sistemas de separação de água e óleo. Os impactos associados às emissões atmosféricas são decorrentes dos gases provenientes dos respiros dos tanques e das bocas de descargas, exalados, em sua maioria, durante as operações de descargas de combustíveis. A água de

chuva, em contato com as áreas contaminadas por produtos derivados do petróleo, poderá gerar efluentes líquidos com igual potencial de toxicidade que aqueles produzidos nas atividades de abastecimento, descarga e lavagem de veículos.

De acordo com Mello (1992), os funcionários de postos de serviços, que trabalham em contato com os combustíveis, formam um grupo de risco devido a algumas características dos produtos, ou seja, estão susceptíveis a adquirir doenças na pele (dermatites), conforme a natureza de alguns componentes serem classificados. Já em relação aos resíduos gerados nos locais de venda de combustíveis, a NBR 10004/1987 afirma que são resíduos de classe I, resíduos perigosos e, portanto, necessitam de cuidados especiais quanto ao seu armazenamento e à sua destinação de forma a evitar potenciais impactos ambientais. Para o armazenamento é recomendado o uso de EPI (equipamentos de proteção individual), tais como: luvas de PVC, para o manuseio de resíduos, e calçado com solado de borracha, sem a presença de pregos ou partes metálicas; e, quanto aos recipientes para armazenamentos, devem ser tomados alguns cuidados como: os recipientes deverão ser metálicos e com tampas e permanecer sempre tampados; não poderão apresentar furos ou quaisquer possibilidades de vazamentos; resíduos diferentes não podem ser misturados, entre outros. No posto deve haver uma área específica para armazenagem e com algumas exigências: o piso deve ser cimentado, ao redor dos recipientes deve ter uma mureta, de forma a conter qualquer vazamento que possa ocorrer, instalações elétricas específicas, à prova de explosão, acesso exclusivo de pessoas autorizadas, entre outros.

No que se refere aos impactos positivos, a atividade gera postos de empregos, favorecendo o aumento da renda, realiza a prestação de serviços e produtos à população e contribui na arrecadação de taxas e impostos públicos.

## Conclusões

A pesquisa proporcionou realizar um estudo acerca dos principais impactos ambientais potenciais identificados na Área de Relevante Interesse Ecológico da Ilha da Coroa em Mossoró/RN e propor medidas preliminares de mitigação para os impactos negativos e potencialização para os impactos positivos, no intuito de contribuir para o futuro plano de manejo da ARIE.

A metodologia de “check-list”, utilizada para a identificação e caracterização qualitativa dos impactos ambientais potenciais, mostrou-se eficiente em um primeiro momento, entretanto, a mesma se limita à classificação da ordem, magnitude e significância dos impactos, tornando-se, desta forma, útil apenas para estudos simplificados ou preliminares. A compreensão de um pouco da realidade ambiental da área de estudo, possibilitada pela observação de imagens de satélite e, em seguida, verificada através de visitas de campo, tornou possível a identificação de 14 atividades/ações impactantes e de 145 impactos ambientais potenciais. Também foi possível constatar que a prática das atividades/ações identificadas está comprometendo a qualidade ambiental da área de estudo.

A compactação, salinização e erosão dos solos, a poluição dos recursos hídricos, perdas de biodiversidade vegetal e animal, a disposição inadequada de efluentes e resíduos sólidos urbanos, o assoreamento e eutrofização do rio Mossoró são só alguns dos impactos ambientais potenciais levantados nesta pesquisa.

Pelo fato de a Ilha da Coroa se tratar de uma ARIE, em seu interior e na sua zona de amortecimento, de acordo com o SNUC, é permitida a realização de atividades devidamente normatizadas e com algumas restrições estabelecidas por um plano de manejo de modo a compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos ambientais. Por outro lado, a inexistência de um plano de manejo está favorecendo a realização de atividades, que muitas vezes não atendem às exigências dos órgãos ambientais, contribuindo, desta forma, para o comprometimento da qualidade e dos recursos ambientais presentes na ARIE da Ilha da Coroa.

Isto posto, devido à quantidade e à diversidade de impactos ambientais potenciais presentes na ARIE, a tarefa de propor medidas ambientais torna-se cada vez mais difícil, necessitando de profissionais capacitados e de incentivo e interesse do poder público para a realização dos estudos e planos. As medidas sugeridas, nesta pesquisa, resumem-se a ações e a readequações na forma como as atividades são realizadas, embasadas em princípios de sustentabilidade e na reorganização de ideias e estilos de vida. O cuidado com o ambiente é extremamente necessário e requer um grau de sensibilidade, de modo a possibilitar a recuperação e o equilíbrio da vida na ARIE da Ilha da Coroa.



Figura 5. Atividades/ações de motocross, lavagem de veículos, extração e secagem da folha da carnaúba e posto de venda de combustíveis na ARIE da Ilha da Coroa em Mossoró/RN.

a) pista de *motocross*; b) área de secagem de folhas de carnaúba (*Copernicia prunifera*); c) lavagem de caminhões e despejo de efluentes no solo; d) atividade de marmoraria; e) posto de combustíveis e; f) atividade de lavagem de veículos.

Fonte: Acervo de Joilson Marques Ferreira Filho, 2015.

### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Prefeitura Municipal de Mossoró e do Departamento de

Ferreira Filho, J. M.; Carvalho, R. G.; Camacho, R.G.V.

Gestão Ambiental da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

### Referências

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2004-a. NBR 10004: Classificação de Resíduos. Rio de Janeiro: p. 71.
- Brasil. 2000. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2014.
- Brasil. 2011. Ministério do Meio Ambiente. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/250/\\_publicacao/250\\_publicacao30082011035301.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/250/_publicacao/250_publicacao30082011035301.pdf)>. Acesso em: 15 Dezembro de 2014.
- Conama. 2005. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília.
- Creswell, J.W. 2007. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2.ed. Porto Alegre: Artmed.
- Cunha, Menezes, P. da. 2005. Raising the priority of urban areas in protected area systems in Brazil and beyond. In: TRZYNA, T. The Urban Imperative: Urban Outreach Strategies for Protect Areas Agencies. Sacramento: California Institute of Public Affairs. 2005. Disponível em: <<http://www.interenvironment.org/pa/menezes.htm>>. Acesso em: 10 dezembro de 2014.
- Dias, M.C.O. (Coord.). 1999. Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste. 297.p.
- Fairbanks, M. 1989. Detergente espera LAB para crescer. Química e Derivados, São Paulo, v.24, n.264, p.40-46.jul.
- Gil, A. C. 2008. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Guerra, A. J. T.; Coelho, M. C. N. (Orgs.). 2006. Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 296 p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010: @cidades. Disponível em: <[Http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=240800](http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=240800)>. Acesso em: 12 out. 2014.
- Kopezinski, I. 2000. Mineração x Meio ambiente: considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS.
- Lopes, A.L. O. 2014. Possibilidades de desenvolvimento da Educação Ambiental na Unidade De Conservação Ilha Da Coroa, Município De Mossoró-RN. Monografia, pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN,.Disponível em: <<https://drive.google.com/folderview?id=0BjSdlMSr5FdT0Nwdkt1LURncW8&usp=sharing&tid=0B-jSdlMSr5FdeXE2VnMORDhteXc>>. Acesso em: 12 dez. 2014.
- Mattos, S. C.; Lobo, R. L. M. 1995. Areia para Construção Civil em Goiás: da Produção, Danos Ambientais e Propostas de Mitigação. In: V Simpósio de 15 Geologia do Centro-Oeste. Organizado pela Sociedade Brasileira de Geologia. 171p.
- Mello, R. S.; Cavalcante, B. 1992. Cytogenetic studies on gas station attendants – Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, Brasília, DF.
- Varela, M. C.; Carvalho, R. G. 2010. Viabilidade ambiental para a criação de unidades de conservação na Ilha da Coroa, Mossoró – RN. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia. Disponível em: <[http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedade\\_natureza/article/download/9568/5777](http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedade_natureza/article/download/9568/5777)>. Acesso em: 22 out. 2014.