

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA**

**SENSORIAMENTO REMOTO PARA MONITORAMENTO
E CLASSIFICAÇÃO DE CONFLITOS AMBIENTAIS NA
REGIÃO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA RASO DA
CATARINA**

Uldérico Rios Oliveira

Salvador

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA

**SENSORIAMENTO REMOTO PARA MONITORAMENTO
E CLASSIFICAÇÃO DE CONFLITOS AMBIENTAIS NA
REGIÃO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA RASO DA
CATARINA**

Uldérico Rios Oliveira

Dissertação apresentada ao **MESTRADO
EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA**
como requisito parcial à obtenção do título
de **MESTRE EM ENGENHARIA
AMBIENTAL URBANA**

Orientador: Prof. Dr^a. Patricia Lustosa Brito

Coorientador: Prof. Dr. Mauro José Alixandrini Júnior

Agência Financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES)

Salvador

2017

OL46 Oliveira, Uldérico Rios.
Sensoriamento Remoto para o Monitoramento e Classificação de
Conflitos Ambientais na Região da Estação Ecológica Raso da
Catarina/Uldérico Rios oliveira
141 f. il. Color.

Orientadora: Prof^a Dr^a Patrícia Lustosa Brito
Coorientador: Prof. Dr. Mauro José Alixandrini Júnior

Dissertação (Mestrado – Mestrado em Engenharia Ambiental
Urbana) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2017.

1. Geotecnologias. 2. Sensoriamento Remoto. 3. Imagem de
satélite. 4. Licuri. 5. Arara-azul-de-lear. I. Brito, Patricia Lustosa. II.
Alixandrini Júnior, Mauro José. III. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais, Angelina Rios Oliveira e Godofredo Gome Oliveira.

Sem vocês nenhuma conquista valeria a pena!

FORMAÇÃO DO CANDIDATO

Engenheiro Agrícola e Ambiental, formado pela Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF (2014).

“O homem tem apenas um objetivo: escolher para a sua própria vantagem; a natureza pelo contrário, escolhe para a vantagem do próprio ser.”

DARWIN

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE
ULDÉRICO RIOS OLIVEIRA
APRESENTADA AO MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA,
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, EM 09 DE MARÇO DE 2017.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª Patricia Lustosa Brito
Orientador
MEAU – UFBA

Prof. Dr. Mauro José Alixandrini Júnior
Coorientador
MEAU - UFBA

Prof. Dr. Carlos Antonio Oliveira Vieira
PPGTG - UFSC

Prof. Dr. Carlos Roberto Franke
PPGCAT - UFBA

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, especialmente a/o (s):

A Deus, por sempre ter me abençoado, permitindo que eu realizasse tudo que já sonhei até hoje.

A toda minha família, em especial aos meus pais (Godofredo G. Oliveira e Angelina R. Oliveira), meus irmãos (Ângela R. Oliveira, Ubaldo R. Oliveira e Ulisses R. Oliveira), que me deram todo o apoio necessário para chegar até aqui.

Aos professores do Mestrado em Engenharia Ambiental (MEAU)/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPEC), que ajudaram na minha formação profissional, em especial a minha orientadora Prof^a Dr^a Patricia Lustosa Brito, professor que tanto contribuiu para minha formação e ao meu coorientador o Prof. Dr. Mauro José Alixandrini Júnior. Todos os Professores do Departamento de Engenharia de Transporte e Geodésia.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES) que me concedeu a bolsa para o estudo.

Os amigos que contribuíram com todo o trabalho de pesquisa e campo, Ricardo Lustosa Brito e Pedro Cerqueira Lima.

Aos parceiros que contribuíram com o trabalho, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE).

Aos colegas do MEAU e do curso de Engenharia de Agrimensura e Cartografia da UFBA, sempre presentes e solícitos.

Aos meus colegas/amigos da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e do curso de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da UNIVASF.

Não poderia esquecer, os meus ex-orientadores do período da graduação: Prof. Dr. José Alves de Siqueira, meu primeiro orientador de iniciação científica; Dr. Ivan André Alvarez da Embrapa Semiárido, hoje na Embrapa Sensoriamento Remoto; Prof. Dr. José Aliçandro Bezerra da Silva, orientador do meu trabalho de conclusão de curso; Prof^a Dr^a Miriam Cleide Cavalcante de Amorim, orientadora de estágio e orientadora do projeto “PET Conexões de Saberes: Saneamento Ambiental”. Professores que tanto me inspiraram e incentivaram.

Aos meus colegas/amigos de trabalho da Cordenação de Desenvolvimento Agrário da Bahia (CDA), em especial a minha coordenadora do Núcleo de Operações Técnicas e Núcleo de Cartografia, Eng^a Márcia Virginia Cerqueira Santos.

As bancas examinadoras que avaliaram e contribuíram com este trabalho, desde a defesa do projeto de Pesquisa, seminário de Pesquisa e Defesa final, Prof^a Dr^a Patrícia Lustosa Brito, Prof. Dr. Mauro José Alixandrini Júnior, Prof^a Dr^a Ilce Marília Dantas Pinto de Freitas, Msc. Ricardo Lustoda Brito, Prof. Dr. Julio César Pedrassoli, Prof. Dr. Carlos Antonio Oliveira Vieira e Prof. Dr. Carlos Roberto Franke.

A todos, muito obrigado!

RESUMO

Os avanços tecnológicos na área de Sensoriamento Remoto – SR nos últimos anos têm possibilitado a aquisição de informações mais precisas e detalhadas. O SR é uma das ferramentas mais utilizadas para o estudo da Terra devido as suas principais vantagens em relação a outros métodos de coleta de dados da superfície terrestre, contribuindo para uma gestão territorial que promove o desenvolvimento sustentável regional, fornecendo aos gestores informações qualitativas e quantitativas sobre o uso da terra e sua dinâmica espaço-temporal. O objetivo deste trabalho é realizar análise espacial de informações qualitativa e quantitativa do uso da terra para minimização de conflitos ambientais na região da Estação Ecológica – Esec Raso da Catarina. Para isso foi realizado: i) a identificação e caracterização dos conflitos ambientais presentes do entorno da Esec Raso da Catarina; ii) mapear a cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina; iii) identificar mudanças ocorridas na cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina; iv) identificar usos mais conflitantes nas áreas mais críticas; v) e identificar áreas com maior suscetibilidade aos conflitos. A Esec Raso da Catarina é uma Unidade de Conservação Federal de proteção integral, localizada entre os municípios de Jeremoabo, Paulo Afonso e Rodelas, no estado da Bahia, Brasil. Para identificar e caracterizar os conflitos presentes do entorno da Esec Raso da Catarina, foram realizadas indagações em 11 comunidades do entorno da Esec Raso da Catarina. A pesquisa foi realizada através da metodologia participativa, em uma abordagem qualitativa e quantitativa. Para compor as entrevistas individuais e em grupo focais, foram utilizados dois roteiros de entrevistas, sendo: o primeiro roteiro, para conhecer melhor como as pessoas individualmente conhecem o ambiente que vivem, com 23 perguntas; e o segundo roteiro, com cinco indagações, utilizando a técnica do grupo focal para aprofundar e discutir algumas questões que se mostraram necessárias. Foram aplicadas técnicas de processamento digital de imagens utilizando imagens Landsat 5, 7 e 8, para um período de 28 anos. As imagens foram realizadas correções geométricas e radiométricas, classificação não supervisionada por pixel com o classificador KMedias. Efetuou-se uma análise de exatidão, através de matrizes de confusão onde se calculou os erros de comissão e omissão. Durante 28 anos, houve crescimento bastante considerável nas áreas antropizadas (1.512,87 km²) e nas áreas Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização (2.233,20 km²). As utilizações de imagens de satélite possibilitaram a análise da evolução dos cenários da cobertura da terra em distintas épocas, mostrando a real situação do processo de antropização na região. Fica evidente que a principal ameaça para a espécie da arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*) é a redução das áreas de licurizeiros (*Syagrus coronata*), pois estas áreas estão inseridas em local aonde se verifica a presença humana em diversas comunidades do entorno na Esec Raso da Catarina, conseqüentemente o desmatamento, queimadas e cortes dos licurizeiro. Portanto, os conflitos ambientais presentes residem na luta pela preservação e conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear, visto que da forma em que se encontram estas áreas do entorno da Esec Raso da Catarina vêm sofrendo atividades conflitantes.

Palavras-chave: geotecnologias, Sensoriamento Remoto, imagem de satélite, licuri, arara-azul-de-lear.

REMOTE SENSING FOR MONITORING AND CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONFLICTS IN THE CATARINA RASO ECOLOGICAL STATION REGION

ABSTRACT

The technological advances in the area of Remote Sensing - SR in recent years have made it possible to acquire more precise and detailed information. SR is one of the most used tools for the study of the Earth due to its main advantages over other methods of collecting data of the terrestrial surface, contributing to a territorial management that promotes the regional sustainable development, providing the managers with qualitative and quantitative information on the use of the Earth and its spatio-temporal dynamics. The objective of this work is to perform spatial analysis of qualitative and quantitative information on land use to minimize environmental conflicts in the Ecological Station - Esec Raso da Catarina. For this purpose, it was carried out: i) the identification and characterization of the environmental conflicts present in Esec Raso da Catarina; ii) map the land cover of Esec Raso da Catarina; iii) identify changes in the land cover of Esec Raso da Catarina; iv) and identify more conflicting uses in the most critical areas; v) identify areas with greater conflict-susceptibility. Esec Raso da Catarina is a Federal Conservation Unit of integral protection, located between the municipalities of Jeremoabo, Paulo Afonso and Rodelas, in the state of Bahia, Brazil. In order to identify and characterize the present conflicts in Esec Raso da Catarina, investigations were carried out in 11 communities around Esec Raso da Catarina. The research was carried out through participatory methodology, in a qualitative and quantitative approach. In order to compose the individual and focus group interviews, two interview scripts were used. Digital image processing techniques using Landsat images 5, 7 and 8 were applied for a period of 28 years. The images were performed geometric and radiometric corrections, classification not supervised by pixel with the classifier KMedias. An accuracy analysis was carried out through matrices of confusion where the errors of commission and omission were calculated. During 28 years, there was a considerable increase in the anthropic areas (1.512,87 km²) and in the grassy woody/anthropogenic areas (2.233,20 km²). The use of satellite images made it possible to analyze the evolution of the Earth's coverage scenarios at different times, showing the real situation of the anthropization process in the region. It is evident that the main threat to the species of the blue-macaw (*Anodorhynchus leari*) is the reduction of the areas of licurizeiros (*Syagrus coronata*), because these areas are inserted in a place where the human presence in several communities of the entourage in Esec Raso da Catarina is verified, consequently Deforestation, burning and cutting of the licurizeiro. Therefore, the present environmental conflicts lie in the struggle for the preservation and conservation of the licuri palm and the blue-of-lear macaw, since these areas around Esec Raso da Catarina are experiencing conflicting activities.

Keywords: Geotechnologies, Remote Sensing, satellite image, licuri, blue-macaw.

SUMÁRIO

	Pág.
BANCA EXAMINADORA	vi
AGRADECIMENTOS	vii
RESUMO	ixx
ABSTRACT	x
SUMÁRIO	xii
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
ÍNDICE DE QUADROS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	xvii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa.....	4
1.2 Objetivos.....	6
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	6
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	7
1.3 Estrutura da Dissertação.....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 Bioma Caatinga.....	8
2.1.1 <i>Arara-Azul-de-Lear (Anodorhynchus Leari)</i>	10
2.1.2 <i>A Palmeira Syagrus Coronata</i>	12
2.2 Unidades de Conservação.....	14
2.3 Conflitos.....	17
2.4 Sensoriamento Remoto (SR).....	20
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 Procedimentos Metodológicos	23
3.2 Área de Estudo.....	25
3.2.1 <i>Jeremoabo</i>	26
3.2.2 <i>Paulo Afonso</i>	27
3.2.3 <i>Rodelas</i>	28
3.2.4 <i>Estação Ecológica Raso da Catarina</i>	29
3.3 Caracterização dos Conflitos do Entorno da Esec Raso da Catarina.....	33
3.4. Processamento de Imagens.....	33

3.4.1 Aquisição de Dados.....	33
3.4.1.1 Land Remote Sensing Satellite – Landsat.....	33
3.4.1.2. Rapideye.....	34
3.4.2. Pré-Processamento.....	34
3.4.3. Classificação das Imagens.....	36
3.4.4. Validação e Ajustes.....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	42
4.2 Identificação dos Conflitos.....	42
4.2.1 Entrevista e Análise de Dados de Campo.....	42
4.2.2 Conflitos Identificados em Campo.....	51
4.3. Análise Temporal da Cobertura da Terra na Área de Estudo.....	54
4.4 Análise Temporal das Áreas Suscetíveis aos Conflitos.....	68
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	80
6 REFERÊNCIAS	84
APÊNDICES.....	106
Apêndice 1: Quadro da visão geral das categorias de Unidades de Conservação.....	106
Apêndice 2: Quadro d informações do satélite Landsat 5.....	113
Apêndice 3: Quadro de informações do satélite Landsat 7.....	114
Apêndice 4: Quadro de informações do satélite Landsat 8.....	115
Apêndice 5: Quadro de informações sobre as bandas para os sensores Landsat 7 e 5.....	116
Apêndice 6: Quadro de informações sobre as bandas dos sensores Landsat 8.....	118
Apêndice 7: Quadro de informações do satélite RapidEye.....	119
Apêndice 8: Quadro de informações sobre as bandas dos sensores RapidEye.....	120
Apêndice 9: Roteiro de entrevistas - Roteiro 1.....	121
Apêndice 10: Roteiro de entrevistas - Roteiro 2.....	122
ANEXOS	123
Anexo 1: Lista de empresas/instituições e homepages para aquisição gratuita de imagens de satélite.....	123

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Valores do coeficiente kappa associado ao desempenho da classificação (LANDIS; KOCH, 1977).....	39
Tabela 2. Comparação da cobertura da terra de 1987, 2001 e 2015.....	56
Tabela 3. Matriz de erro para as classes da cobertura da terra geradas pelo KMedias a partir da composição (R4G3B2) do Landsat 5 - 1987.....	65
Tabela 4. Matriz de erro para as classes da cobertura da terra geradas pelo KMedias a partir da composição (R4G3B2) do Landsat 7 - 2001.....	66
Tabela 5. Matriz de erro para as classes da cobertura da terra geradas pelo KMedias a partir da composição (R5G4B3) do Landsat 8 - 2015.....	67
Tabela 6. Relação dos pontos conflitantes (áreas de alimentação (LUGARINI <i>et al.</i> , 2012), áreas de alimentação visitadas (2015) e áreas de cultivo de milho) com as classes classificadas das imagens Landsat 5 (1987) e Landsat 8 (2015).....	73
Tabela 7. Cobertura da terra de uma das áreas do entorno da Esec Raso da Catarina.....	77

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro 9. Padrão das classes da classificação não supervisionada por pixel com o classificador KMedias, tema 5 e interação 3, para o sensor Landsat 8 - 2015.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Área de ocorrência do bioma Caatinga.....	8
Figura 2. Arara-azul-de-lear (<i>Anodorhynchus leari</i>) alimentando-se em licurizeiro. (LUGARINI <i>et al.</i> , 2012).....	11
Figura 3. Licurizeiros (<i>Syagrus coronata</i>) isolados em áreas de pastagens da Caatinga, próximo da comunidade de Água Branca, Jeremoabo, Bahia.....	13
Figura 4. Fluxograma geral dos procedimentos metodológicos seguidos e descritos na dissertação.....	24
Figura 5. Localização da área de estudo (retângulo envolvente), entorno da região da Esec Raso da Catarina, Jeremoabo, Paulo Afonso e Rodelas.....	25
Figura 6. Localização do município de Jeremoabo, Bahia, Brasil.....	26
Figura 7. Localização do município de Paulo Afonso, Bahia, Brasil.....	28
Figura 8. Localização do município de Rodelas, Bahia, Brasil.....	29
Figura 9. Localização e caracterização do entorno da Esec Raso da Catarina.....	30
Figura 10. Composição RGB das imagens Landsat 5, Landsat 7 (R4G3B2) e Landsat 8 (R5G4B3) na área de estudo.....	35
Figura 11. Imagem RapidEye R5G3B2 da área mais conflitante do entorno da Esec Raso da Catarina.....	36
Figura 12. Variedade e quantidade incidente das utilizações do ambiente pelos moradores do entorno da Esec Raso da Catarina.....	45
Figura 13. Variedade e quantidade incidente dos benefícios da palmeira licuri pelos moradores do entorno da Esec Raso da Catarina.....	47
Figura 14. Diagrama dos conflitos ambientais (em linhas vermelha pontilhadas) envolvendo a dinâmica ecológica na conservação do licuri (<i>Syagrus coronata</i>) e a arara-azul-de-lear (<i>Anodorhynchus leari</i>), do entorno da Estação Ecológica Raso da Catarina.....	51
Figura 15. Áreas conflitantes visitadas e identificadas do entorno da Esec Raso da Catarina.....	54
Figura 16. Cobertura da terra na Estação Ecológica do Raso da Catarina e do seu entorno nos anos de 1987, 2001 e 2015.....	55
Figura 17. Mapa da Vegetação na região e no entorno da Esec Raso da Catarina. Adaptado: INEMA, 2012.	59

Figura 18. Detecção de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015, nas áreas do retângulo envolvente na região e na Esec Raso da Catarina.....	60
Figura 19. Gráficos das Detecções de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015 (%), nas áreas do retângulo envolvente na região e na Esec Raso da Catarina.....	61
Figura 20. Detecção de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015, dentro da Esec Raso da Catarina.....	63
Figura 21. Gráficos das Detecções de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015 (%), dentro da Esec Raso da Catarina..	64
Figura 22. Comunidades do entorno da Esec Raso da Catarina.....	68
Figura 23. Mancha urbana da cidade de Jeremoabo, Bahia, Brasil, nas Imagens do Satélite Landsat 5 - 1987 (R4G3B2), Landsat 7 - 2001 (R4G3B2) e Landsat 8 - 2015 (R5G4B3).....	70
Figura 24. Mancha urbana e comparação da evolução das áreas irrigadas, mata ciliar no rio Vaza-Barris, comunidade de Água Branca, nas Imagens do Satélite Landsat 5 - 1987 (R4G3B2), Landsat 7 - 2001 (R4G3B2) e Landsat 8 - 2015 (R5G4B3).....	70
Figura 25. Mancha urbana e comparação da evolução das áreas irrigadas, comunidade de Canché, nas Imagens do Satélite Landsat 5 - 1987 (R4G3B2), Landsat 7 - 2001 (R4G3B2) e Landsat 8 - 2015 (R5G4B3).....	71
Figura 26. Pontos conflitantes (Áreas de alimentação (LUGARINI <i>et al.</i> , 2012), Áreas de alimentação visitadas (2015) e Áreas de cultivo de milho) relacionados as áreas classificadas das imagens Landsat 5 (1987) e Landsat 8 (2015) do entorno da Esec Raso da Catarina.....	72
Figura 27. Relação dos pontos conflitantes com a detecção de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2015.....	75
Figura 28. Cobertura da terra de uma das áreas mais conflitante do entorno da Esec Raso da Catarina com imagemRapidEye R5G3B2.....	76
Figura 29. Áreas dos pontos com maior suscetibilidade aos conflitos do entorno da Esec Raso da Catarina.....	78

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

CEMAVE	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres
DOS1	<i>Dark Object Subtraction</i>
Esec	Estação Ecologica
GPS	Global Positioning System
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IHU	Instituto Humanista Unisinos
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
Landsat	<i>Land Remote Sensing Satellite</i>
LEO	<i>Low Earth Orbit</i>
MEAU	Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONG	Organização não governamental
PPEC	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
<i>RGB</i>	Red, Green e Blue (vermelho, verde e azul)
SCP	<i>Semi-Automatic Classification Plugin</i>
SEI	Superintendencia de Estudos Economicos e Sociais do Estado da Bahia
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Geográficas
SR	Sensoriamento Remoto
UC	Unidade de Conservação
UFBA	Universidade Federal da Bahia

UPI	Unidade de Proteção Integral
USGS	United States Geological Survey

1 INTRODUÇÃO

Os conflitos ambientais expressam a injustiça ambiental envolvendo grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território. Originam-se quando pelo menos um dos grupos tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio que desenvolvem ameaçadas por impactos indesejáveis, envolvendo questões ecológicas, como o meio biofísico, transmitidas pelo solo, água, ar, o uso dos territórios e seus recursos naturais (ACSELRAD, 2004; HERCULANO, 2006).

Os conflitos ambientais são presenças constantes no ato de gerir e manejar os recursos naturais. No Brasil estes conflitos surgem em todos os aspectos da gestão ambiental, principalmente na gestão de unidades de conservação - UCs. As áreas protegidas são espaços que objetivam proteger e manter a diversidade biológica, os recursos naturais e culturais, através de instrumentos legais ou outros meios institucionais específicos.

As 320 UCs Federais geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO são áreas de rica biodiversidade e beleza cênica. Essas unidades estão divididas em dois grandes grupos, o de Unidade de Proteção Integral - UPI e o de Unidade de Uso Sustentável - UUS, e ao todo em 12 categorias no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (BRASIL, 2000; ICMBIO, 2016). Para isso, o SNUC é gerido pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal), de acordo com o disposto na Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000).

Dentre os grupos de UPI e na categoria do SNUC, a Estação Ecológica – Esec, área que tem como objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Só é permitido o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, apenas a utilização que não envolva consumo, coleta, dano ou destruição destes recursos. É proibida a visitação pública, exceto se com objetivo educacional, conforme definir o Plano de Manejo ou regulamento específico desta categoria de UC (BRASIL, 2000; ICMBIO, 2016).

As UCs e as Esec vêm sofrendo com conflitos intensos entre as populações locais e conseqüentemente na sua dinâmica ecológica, envolvendo elementos naturais dentro e em seu entorno. Por conseguinte, estabelecendo tensões e conflitos pelo uso dos seus espaços do seu entorno, associados à sua existência representam temas atuais, cuja reflexão teórica ainda não se encontra consumada (MARTINS, 2012).

O Plano de Ação Nacional para a Conservação da arara-azul-de-lear e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, expõem a importância de estudos voltados para os conflitos na Esec Raso da Catarina. Estes relataram a importância de levantamento sobre o estado de conservação na região da Esec Raso da Catarina e a preocupação com o desmatamento, particularmente da palmeira do licuri (INEMA, 2001; LUGARINI *et al.*, 2012).

Na Esec Raso da Catarina, que tem como seu principal objetivo de proteger o ecossistema da fauna e da flora desse local. A região é considerada de “extrema importância biológica e prioritária para conservação”, sua vegetação natural predominante é de Caatinga com vegetação predominantemente arbustiva densa (SÁ *et al.*, 2003).

Na região existem várias espécies de ocorrência endêmica e espécie ameaçadas de extinção, como a arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*) (MMA, 2003), em termos de espécie com potencialidade frutífera, entre outras plantas, destaca-se o licuri (*Syagrus coronata*) que por ser uma palmeira totalmente aproveitável, mas que vem sendo amplamente explorada e desmatada na região (INEMA, 2001; MMA, 2003; SÁ *et al.*, 2003).

A palmeira licuri, nativa do bioma Caatinga, contribui para o aumento da diversidade biológica da Caatinga (OLIVEIRA *et al.*, 2015), possui grande potencial alimentar, ornamental e forrageiro. É importante para a subsistência do sertanejo, sendo muito utilizado na alimentação do gado, servindo de alimento para aves e animais silvestres (DRUMOND, 2007), além de seu fruto ser o principal suprimento alimentar da arara-azul-de-lear (MMA, 2003; LUGARINI *et al.*, 2012).

A degradação do meio ambiente e o uso não sustentável dos recursos naturais têm sido algumas das preocupações recorrentes de vários cientistas no mundo inteiro (IPCC, 2007; BELO, 2009; SOARES, 2010). Estes temas, de grande abrangência e complexidade, necessitam cada vez mais da adoção de metodologias de monitoramento sistemático e sinóptico. Assim, o Sensoriamento Remoto (SR) destaca-se como uma importante ferramenta para a análise e controle das questões ambientais, sendo usado para medir e monitorar importantes características biofísicas e atividades humanas na Terra (MENEZES; NETTO, 2001; UNITED NATIONS, 2001; MOREIRA, 2004, 2005; FEITOSA *et al.*, 2004; JENSEN, 2009).

O avanço tecnológico das últimas décadas favoreceu o desenvolvimento de vários satélites de monitoramento terrestre-ambiental, os quais possibilitam, em escala global, regional ou local, a coleta de dados (quantitativos e qualitativos) sobre o grau de degradação ao meio ambiente, incluindo o acompanhamento de biomas ameaçados de extinção, alterações climáticas, níveis de poluição da água e da atmosfera, avanço das áreas urbanas e sua ocupação do solo, dentre outras medições possíveis através do SR (MASCARENHAS *et al.*, 2009).

Segundo Lillesand *et al.* (2008) o SR trata do estudo de informações sobre objetos, áreas e fenômenos, obtidos de equipamentos que permitem a observação à distância do mesmo. SR é a arte e a ciência de obter informações sobre um objeto sem estar em contato físico direto com o objeto.

O SR é uma das ferramentas mais utilizadas para o estudo da Terra devido as suas principais vantagens em relação a outros métodos de coleta de dados da superfície terrestre. Dentre estas vantagens, destaca-se a visão panorâmica de uma região, característica muito útil para estudos de fenômenos dinâmicos; cobertura global da Terra, ou seja, sensores captam imagens de todas as regiões do Planeta; as imagens de SR permitem obter em uma ampla região com as mesmas condições de iluminação, característica essencial para o estudo e análise de imagens; presença de diferentes sensores capazes de medir a energia infravermelha; e a periodicidade de revisita de uma área de

interesse, permite que o intervalo de tempo requerido por diferentes temáticas e regiões possa ser cuidadosamente analisado e escolhido (CENTENO, 2003).

O SR, através do uso de imagens orbitais, pode fornecer dados de cobertura da terra de grandes áreas, em intervalos regulares, como maior rapidez na coleta e análise de dados a um custo menor, se comparando com métodos convencionais, sendo uma tecnologia que permite monitorar mudanças ambientais (FERREIRA, 2004).

1.1 Justificativa

Em toda parte do planeta as aglomerações humanas têm modificado não só a estrutura física como também biótica do hábitat, afetando a biodiversidade local (MENDONÇA; ANJOS, 2006). O ambiente urbano é a resultante das interações entre fatores ambientais, biológicos e socioeconômicos, onde o meio edificado pela atividade antrópica predomina sobre o meio físico, causando grandes alterações sobre o ambiente e a qualidade de vida dos seres que lá habitam (LOMBARDO, 1990).

Na região do entorno da Esec do Raso da Catarina esses fenômenos da expansão das aglomerações humanas e de sua infraestrutura de apoio que vem modificando a biodiversidade, através da ação antrópica, no qual deparamos com muitas transformações, tal quais as grandes obras de engenharia executadas em estradas, rios, lagos, drenagem, barragens para agricultura e a geração de energia elétrica.

Para resolver as formas de organizações humanas históricas causadas por essas aglomerações, há necessidade de se elaborar um planejamento sustentável. Nesse sentido, o primeiro passo é obter as informações dos usos atuais do solo com o objetivo de fundamentar uma proposta de planejamento e controle da ocupação futura. Os mapas gerados a partir de imagens satélites atuais e de acervo permitem o acompanhamento da evolução dessa urbanização.

Com a utilização de técnicas de SR que utilizam as características espectrais, espaciais e temporais dos dados adquiridos pelo satélite, subsidiam análises profundas dos fenômenos urbanos, tais como adensamento populacional, uso inadequado do solo, conservação de energia, invasão de terras e fornecendo uma ferramenta eficiente para a adequação do planejamento à expansão urbana (LIU, 2006).

Para Chuvieco (2002), a detecção de alterações a partir do SR pode ser abordada comparando imagens previamente classificadas, desde que tenham as mesmas classes de legenda, obtendo-se uma série temporal de cartas de cobertura do solo. Neste contexto a análise multitemporal, que consiste na extração de informações provenientes de um mesmo local obtido em momentos distintos, permite detectar as mudanças pelas variações presentes na série analisada (LANGLEY *et al.*, 2001). Este tipo de análise é de imprescindível importância para a monitorização de áreas desflorestadas, unidades de conservação ou acompanhar a ocupação de determinada região (MASELLI, 2004).

Conforme Carvalho (2010) “as geotecnologias se colocam como instrumentos de apoio a caracterização da realidade e a tomada de decisões” na análise da paisagem e de seu planejamento. De acordo com Lima e Souza (2009), o SR permite o levantamento de dados e informações sobre mudanças em extensas áreas. Seu produto final é uma imagem que é submetida a um tratamento digital e transportada para um ambiente SIG.

O estudo visa contribuir com a manutenção e conservação das áreas protegidas da Estação Ecológica Raso da Catarina, consideradas áreas de preservação permanente, assim como conhecer o uso e ocupações das aglomerações humana do entorno da área em estudo. A região escolhida é considerada de “extrema importância biológica e prioritária para conservação”, sua vegetação natural predominante é de Caatinga com vegetação predominantemente arbustiva densa, onde existem várias espécies de ocorrência endêmica e ameaçadas de extinção (SÁ *et al.*, 2003).

Dentre as espécies endêmicas e de grande importância na região da Esec Raso da Catarina, destaca-se a arara-azul-de-lear, espécie alvo de contrabando e conflito com agricultores pela sua adaptação ao consumo do milho e destruição da sua única fonte alimentar, o licuri.

Segundo o Plano de Ação Nacional para a Conservação da arara-azul-de-lear, nenhum levantamento foi realizado até o momento no sentido de verificar a quantidade de áreas de *S. coronata*, como também não há nenhum levantamento dos órgãos ambientais sobre o estado de conservação na região da Esec Raso da Catarina (LUGARINI *et al.*, 2012).

O tema apresentado, de grande abrangência, necessita cada vez mais da adoção de metodologias de identificação, avaliação e monitoramento ambiental. Nesse caso, pode destacar o SR como uma importante ferramenta à análise e controle das questões ambientais.

Assim, o presente trabalho se justifica pelo fato de fomentar a importância ecológica desta área, região da Esec Raso da Catarina, e de buscar entender a sua heterogeneidade espacial de tal área para o fortalecimento de práticas sustentáveis, ajudando no suporte e monitoramento para conservação de espécies no bioma Caatinga (*A. leari* e *S. coronata*), fortalecendo o sertanejo que encontra nessas espécies uma fonte adicional de renda.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar análise espacial de informações qualitativa e quantitativa do uso da terra para minimização de conflitos ambientais na região da Esec Raso da Catarina.

1.2.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar e caracterizar os conflitos presentes do entorno da Esec Raso da Catarina;
- Mapear a cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina;
- Identificar mudanças ocorridas na cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina nos últimos anos;
- Identificar usos territoriais mais conflitantes nas áreas mais críticas;
- Identificar áreas com maior suscetibilidade aos conflitos.

1.3 Estrutura da Dissertação

Esta pesquisa está dividida em 6 capítulos:

No Capítulo 1, é abordada uma introdução ao tema, os objetivos gerais e específicos e a justificativa da escolha do tema;

No Capítulo 2, são abordadas questões sobre o Bioma Caatinga, as Unidades de Conservação, os conflitos e o Sensoriamento Remoto;

No Capítulo 3, são descritos e explicados os procedimentos metodológicos utilizados para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa;

No Capítulo 4, são apresentados os resultados da identificação dos conflitos, através de dados de entrevistas e análise de dados de campo; resultados das análises temporal da cobertura da terra na área de estudo; e por fim a análise temporal das áreas suscetíveis aos conflitos;

No Capítulo 5, estão colocadas as conclusões e recomendações, bem como recomendações para pesquisas futuras;

No Capítulo 6, encontram-se as referências bibliográficas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bioma Caatinga

A Caatinga, um dos maiores biomas brasileiros, ocupa grande parte da região nordeste. A palavra Caatinga significa “mata branca” ou “floresta branca” (LEAL *et al.*, 2003). Segundo uma avaliação de Rodal e Sampaio (2002), Kiill (2012) a área da Caatinga estende-se por aproximadamente 935 mil km², recobre 11% do território brasileiro e 70% da região Nordeste, ocorrendo em partes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia e Minas Gerais (Figura 1).

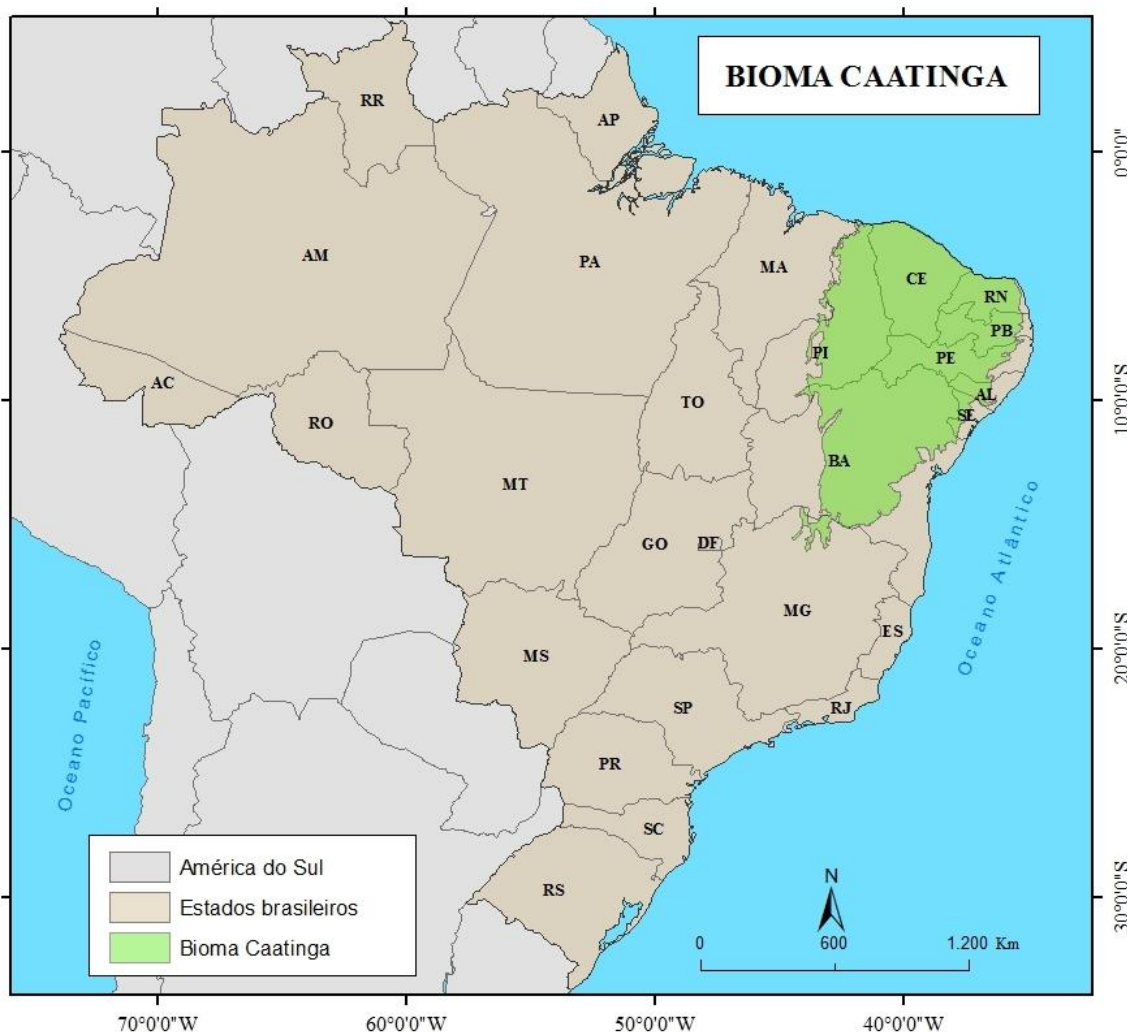


Figura 1. Área de ocorrência do bioma Caatinga.

Adaptado: MMA (2010).

Ao longo de vários anos diversos autores estudaram o bioma Caatinga, classificando-o da seguinte forma: 1) Caatinga Florestada, classificada como vegetação Savana-Estépica, Gramíneo-Lenhosa que apresenta características florísticas e fisionômicas bem típicas tais como um extenso tapete gramíneo com plantas pequenas lenhosas e espinhosas; 2) Caatinga Arbórea, esta classe corresponde à Savana-Estépica Florestada, com vegetação variando de 5 a 7 metros de altura mais ou menos densos com total decidualidade na época desfavorável; 3) Caatinga Arbóreo-arbustiva, classificada como Savana-Estépica arborizada, composta de vegetação com indivíduos arbustivo-arbóreos baixos e com clareiras entre eles; 4) Caatinga Herbáceo-lenhosa, corresponde à Savana-Estépica Parque que apresenta características fisionômicas mais típicas com vegetais de um mesmo ecótipo, bastante espaçado (JACOMINE *et al.*, 1973; ANDRADE-LIMA *et al.*, 1981; VELOSO *et al.*, 1991; IBGE, 1992; RODAL; SAMPAIO, 2002; VELLOSO *et al.*, 2002).

O clima dessa região, chamada polígono das secas, é semiárido, quente, com baixa pluviosidade (entre 250 e 800 mm anuais). A temperatura média fica entre 24 e 26°C. As plantas da Caatinga apresentam diversas características que lhes permitem conviver com a seca. Além disso, o conjunto das interações entre elas é adaptado de tal maneira que o total das plantas, incluindo fauna e suas relações, forma um bioma especial e único no planeta (MAIA, 2004).

Ainda segundo Maia (2004) falando em plantas lenhosas, os botânicos já identificaram quase 600 espécies na Caatinga, do total de 1.356 espécies vegetais. Cada uma dessas espécies tem grande importância para o ecossistema. A vegetação da Caatinga apresenta alta resistência à seca devido a diferentes mecanismos adaptativos associados a mudanças anatômicas, morfológicas, fisiológicas entre outras. As árvores da caatinga são baixas, de troncos delgados e esgalhados, a maioria das espécies apresentam folhas pequenas, ou então com limbo foliar bastante dividido, em geral, possuem uma adaptação fisiológica bastante especializada à economia da água. A fisionomia, os portes das plantas são dependentes da fertilidade e da

disponibilidade hídrica dos solos. Assim as plantas da Caatinga apresentam características diversas que lhes permitem viver nessas condições desfavoráveis.

Sua flora mostra-se bastante rica, diversificada e apresenta grande potencial paisagístico. As plantas da Caatinga apresentam propriedades diversas decorrentes de longos anos de interação com o meio, o que lhes permite conviver com um clima inóspito do semiárido. Segundo Kiill *et al.* (2007) as plantas da Caatinga apresentam diversas utilidades e podem ser aproveitadas de diversas maneiras, entre estas, como: medicinais; fontes de alimento e abrigo para as abelhas; forrageiras; frutíferas; fontes de óleo, cera e fibras; madeiras e energéticas; e ornamentais.

Tratando-se da fauna na Caatinga, os dados mais atuais indicam uma grande diversidade. Entre mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e abelhas, cerca de 1487 espécies de animais vivem nesse bioma, que abriga muitas espécies exclusivas (MMA, 2014). No entanto, as áreas da Caatinga estão sofrendo de forte influência humana, e a fauna e flora estão tornando-se muito alteradas antes de um bom conhecimento das estruturas da comunidade local e da sua flora e diversidade da fauna pode ser adquirida (MARTINS, 2002). Segundo a Associação Caatinga (2014), como consequência muitas espécies da fauna já foram extintas, como a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*), e outras estão sob forte ameaça como o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), a onça-parda (*Puma oncolor*) o soldadinho-do-araripe (*Antilophiabokermannii*) e arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*) (MMA, 2003; LUGARINI *et al.*, 2012).

2.1.1. Arara-Azul-de-Lear (*Anodorhynchus leari*)

A arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari* Bonaparte, 1856) (Figura 2), espécie endêmica do Nordeste da Bahia, com ocorrência histórica e atual registrada nos municípios de Canudos, Uauá, Paulo Afonso, Euclides da Cunha, Jeremoabo, Santo Sé e Campo Formoso (IBAMA, 2006). A maior parte da população da arara-azul-de-lear ocupa o sul da Ecorregião do Raso da

Catarina, situada na porção mais seca do território baiano é uma espécie ameaçada de extinção (MMA 2003), cuja população atual está estimada em 1.263 indivíduos (LUGARINI *et al.*, 2012).

A arara-azul-de-lear mede entre 70 e 75 cm, possui o bico negro, curto, alto, recurvado, de base larga, maxila bem móvel, articulada ao crânio, com movimentos de extensão que aumentam a potência do bico, usado para partir sementes duras. De cauda muito longa, com cabeça e pescoço azul-esverdeados, barriga azul-desbotada, dorso e lado superior das asas e da cauda azul-cobalto. Anel perioftálmico amarelo-claro, pálpebra azul-clara, branca ou levemente azulada, barbela quase triangular em forma de nódoa amarela-enxofre-clara, situada de cada lado da base da mandíbula, mais pálida que o anel perioftálmico (COLLAR *et al.*, 1992; SICK, 1997).



Figura 2. Arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*) alimentando-se em licurizeiro. (LUGARINI *et al.*, 2012). Foto: Ciro Albano

O principal item alimentar da arara-azul-de-lear é o fruto da palmeira licuri (*Syagrus coronata*), (SICK *et al.*, 1979) (Figura 2). Durante observações realizadas por Silva-Neto *et al.* (2012) e Lugariniet *al.* (2012) foram vistas araras-azuis-de-lear se alimentando de licuri, milho, baraúna e umbu. No estudo de Silva-Neto *et al.* (2012) verificou-se que o licuri foi o item mais consumido pelas araras, no entanto foi constatado o consumo de milho pelas araras-azuis-de-lear nas fazendas visitadas, principalmente no mês de setembro, com relação à baraúna, as araras-azuis-de-lear consomem seus frutos de forma regular durante os meses de setembro a novembro, época essas com baixa disponibilidade de licuri. Já em relação ao umbu foi registrado o consumo dos frutos ainda verdes, sendo consumida a parte interna da semente (endosperma).

2.1.2. A Palmeira *Syagrus Coronata*

Syagrus coronata, é uma palmeira nativa encontrada a leste do rio São Francisco, nos estados de Pernambuco, Alagoas, Bahia, Sergipe e norte de Minas Gerais, em áreas de Caatinga e Cerrado (LEITMAN *et al.*, 2013). Possui caule solitário (estipe), ereto, com 15 a 25 cm de diâmetro, podendo alcançar até 10 m de altura. As folhas são pinadas e possuem cerca de 2,8 m de comprimento (Figura 3) (LORENZI *et al.*, 2004).



Figura 3. Licurizeiros (*Syagrus coronata*) isolados em áreas de pastagens da Caatinga, próximo da comunidade de Água Branca, Jeremoabo, Bahia.

Popularmente a espécie é conhecida como licuri, licurizeiro ou ouricuri e, devido ao seu potencial alimentar, artesanal e forrageiro, possui uma elevada importância etnobotânica para as comunidades tradicionais do Sertão brasileiro (CREPALDI *et al.*, 2001). As folhas são utilizadas na produção de ceras e confecção de produtos artesanais, como cestos, chapéus, vassouras e esteiras. Os frutos apresentam mesocarpo fibro-carnoso e adocicado (LORENZI *et al.*, 2004), compondo uma importante fonte alimentar para algumas aves (Psitacídeos), caprinos e, também, para a população. As amêndoas apresentam um elevado potencial alimentar para os sertanejos,

sendo bastante apreciada na culinária regional, também servindo de alimento para aves e animais silvestres (DRUMOND 2007), além de o seu fruto ser o principal suprimento alimentar da espécie arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*), ameaçada em extinção (MMA, 2002; LUGARINI *et al.*, 2012). Em períodos de secas prolongadas, as folhas, inflorescências e frutos são utilizados como forragem para o gado (HART, 1995).

A otimização do uso dessa palmeira, como ressalta Ramalho (2014), certamente contribuirá para melhoria da qualidade de vida da população, tanto com a utilização dos seus frutos na alimentação humana, como também para aumentar o desenvolvimento socioeconômico do Semiárido gerando renda para a população pela utilização das folhas de *S. coronata*, para fabricação de artesanatos.

A adoção de práticas agropecuárias inadequadas, a supressão da vegetação e o extrativismo indiscriminado vêm ocasionando um declínio populacional e comprometendo a regeneração e manutenção das suas populações naturais (HART, 1995; DRUMOND *et al.*, 2004). Diante do exposto, a partir do decreto de lei de 17 de setembro de 1941 foi instituído o Serviço de Defesa do Licurizeiro, com o intuito de proteger a espécie da extinção e estabelecer normas de manejo, visando uma exploração racional dos seus recursos (CPE, 1961).

Assim, espera-se que diante da importância de *S. coronatae* do recente avanço do SR, as técnicas do SR possam permitir identificar, quantificar, monitorar e mapear o *S. coronata* através do SR.

2.2. Unidades De Conservação

As Unidades de Conservação - UC são definidas como espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes. São legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial

de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (TCN, 2012), reguladas pela Lei nº 9.985/2000.

A Lei nº 9.985/2000 tem por mérito a sistematização do tratamento normativo das UC, que antes estavam previstas, de forma desordenada, em diferentes leis e atos normativos e, embora nem todos os espaços ambientais tenham sido contemplados pela Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

O SNUC foi concebido de forma a potencializar o papel das UC, de modo que sejam planejadas e administradas de forma integrada com as demais UC, assegurando que amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas estejam adequadamente representadas no território nacional e nas águas jurisdicionais. Para isso, o SNUC é gerido pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal) (MMA, 2015), de acordo com o disposto na Lei nº 9.985/2000.

O SNUC e seu decreto de regulamentação trazem elementos norteadores para a implantação de áreas protegidas do país. No SNUC estão definidos os seguintes objetivos no Art. 4º (BRASIL, 2000):

- Contribuir para a conservação das variedades de espécies biológicas e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- Proteger as espécies ameaçadas de extinção;
- Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

- Proteger as características relevantes de natureza geológica, morfológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- Proporcionar meio e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- Favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambiental e a recreação em contato com a natureza;
- Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

As 320 Unidades de Conservação federais geridas pelo Instituto Chico Mendes são áreas de rica biodiversidade e beleza cênica. Essas unidades estão divididas em dois grandes grupos, o de Proteção Integral e o de Uso Sustentável, e ao todo em 12 categorias, conforme pode observar no Apêndice 1 (BRASIL, 2000; ICMBIO; IPAM; MMA 2015).

No entanto, é muito comum que as UC sejam genericamente denominadas “Parques”, “Parques Nacionais” ou “Reservas”. Isso ocorre por que anteriormente à criação do SNUC, em 2000, que unificou etapas e criou diretrizes comuns para a criação, gestão e manejo das mesmas, já havia instrumentos legais que disciplinavam a criação de Parques e Estações Ecológicas e outras áreas protegidas. Outro entendimento errôneo, é a confusão de UC com outras áreas protegidas, como Terras Indígenas, Territórios Remanescentes de Comunidades Quilombolas ou até mesmo áreas frágeis de ocupação, reconhecidas pelo Código Florestal brasileiro. Para entender a diferença exata de cada umas dessas áreas protegidas, indica-se visitar também a seção de Territórios de Ocupação Tradicional (ISA, 2015).

A visão estratégica que o SNUC oferece aos tomadores de decisão possibilita que as UC, além de conservar os ecossistemas e a biodiversidade,

gerem renda, emprego, desenvolvimento e propiciem uma efetiva melhora na qualidade de vida das populações locais e do Brasil como um todo (MMA, 2015).

2.3 Conflitos

Os conflitos podem ser percebidos de forma diferente, podendo ser tidos como disfunções ou perturbações passageiras que precisam ser sanadas ou são tidos como constitutivos da sociedade moderna, seus elementos naturais, precisando ser geridos, negociados por leis e políticas. Sendo a sociedade moderna modelada pelos ideais de democracia, da convivência das diferenças, da igualdade de direitos em uma realidade plural, ela é caracterizada pelo dissenso, por defrontar-se com diferentes visões de mundo, interesses e motivações, e, portanto, os conflitos são seus elementos naturais, precisando ser geridos, negociados (HERCULANO, 2006).

Os conflitos ambientais expressam a injustiça ambiental descrita no item anterior, podendo ser considerado uma espécie particular de conflito social, visto que ocorrem quando há disputas entre grupos sociais envolvendo questões ecológicas, como o meio biofísico, o uso dos territórios e seus recursos naturais, logo, trazem os mesmos problemas de negociação (HERCULANO, 2006).

Corroborando do mesmo entendimento, ACSELRAD (2004) define os conflitos ambientais como os que envolvem grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando pelo menos um dos grupos tem ameaçada a continuidade de suas formas de apropriação, por impactos indesejáveis – transmitidos pelo solo, água, ar ou sistemas vivos – em decorrência do exercício das práticas de outros grupos. “São aqueles conflitos sociais que têm elementos da natureza como objeto e que expressam as relações de tensão entre interesses coletivos/espços públicos versus interesses privados/tentativa de apropriação de espços públicos” (CARVALHO; SCOTTO, 1995).

Os conflitos ambientais, ora são vistos como estruturais derivados do antagonismo profundo entre Economia e Meio Ambiente e, portanto, tendo sempre e necessariamente uma dimensão mais ampla e global, ora são percebidos como fatos isolados, casos pontuais que podem ser bem resolvidos ao menos em uma dada escala e dimensão geográfica. A primeira corrente é conhecida por ecossocialismo, ecologismo dos pobres ou justiça ambiental, e a segunda por Adequação Ambiental. Analisar os conflitos, de uma forma ou de outra, implica em buscar diferentes soluções (HERCULANO, 2006).

Para Zhouri e Laschefski (2015) trata-se, então, de distintos tipos de conflitos que tiveram vigência individualizada ao longo da história da apropriação social do espaço, mas que tenderam a ser unificados sob um mesmo universo semântico a partir da configuração da problemática ambiental, como pertinentes aos modos de articulação espaço-temporal das práticas sociais. Para efeito analítico, propôs a identificação de três modalidades de conflitos ambientais:

- Os distributivos, derivados das desigualdades sociais no acesso e na utilização dos recursos naturais;
- Os espaciais, engendrados pelos efeitos ou impactos ambientais que ultrapassam os limites entre os territórios de diversos agentes ou grupos sociais;
- E os territoriais, relacionados à apropriação capitalista da base territorial de grupos sociais.

Para LITTLE (2001; 2006), os conflitos socioambientais se constituem entre diferentes grupos sociais que apresentam distintas formas de inter-relacionamento com seus respectivos meios social e natural, no qual cada agente social possui sua forma de adaptação, ideologia e modo de vida específico que se diferencia e se confronta com as formas de outros grupos lidarem com suas realidades, formando a dimensão social e cultural do conflito ambiental.

Os conflitos instaurados em torno pelas disputas dos recursos naturais e territórios também configuram um contexto devastador para as populações que possuem práticas tradicionais de uso dos recursos naturais. Por serem populações, em comparação aos grandes representantes do capital, sem grandes poderes de articulação e sem recursos financeiros suficientes para

disputarem com estes grupos, estas coletividades também são impactadas por esta disputa em torno dos recursos naturais e territoriais, já que a reprodução socioeconômica dos grupos também depende do acesso e uso dos territórios que historicamente se vincularam aos seus modos de vida, de reprodução e de cultura (CAMENIETZKI, 2013).

O uso e ocupação do espaço geográfico e cultural no Semiárido tem sido um palco histórico de conflitos sociais e socioambientais sobre os sentidos e vocações de seus elementos.

Atualmente, emblemática do que ocorre no bioma Caatinga é a área da Esec Raso da Catarina e seu entorno como é destacado no estudo das estratégias de sobrevivência dos moradores do entorno da Esec Raso da Catarina, tendo como estudo de caso os moradores do Povoado São José, no município de Paulo Afonso, e suas relações com os elementos naturais da Esec Raso da Catarina e seu entorno, avaliando se ocasionam perturbações antrópicas, uma vez que, encontram-se entre as comunidades externas e vizinhas dessa unidade de conservação. Já para Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA, 2001) relata como os principais conflitos ambientais na Esec Raso da Catarina são: o desmatamento, particularmente da palmeira do licuri, caça e tráfico de animais silvestres.

Em estudo realizado por Cunha *et al.* (2008) analisou as relações entre políticas de proteção ambiental e a emergência de conflitos ambientais em assentamentos rurais e propriedades privadas no Semiárido nordestino, na qual a análise dos conflitos ambientais em assentamentos rurais e nas RPPNs do Semiárido revela a complexidade dos processos de territorialização e de mudança ambiental, confrontando projetos territoriais de proteção da natureza e de manejo dos recursos naturais, num contexto marcado pela forte demanda de mercado para os produtos extrativistas da caatinga (particularmente recursos madeireiros como lenha, carvão, estacas, entre outros), pela marginalização de grupos sociais e pelas desigualdades de poder entre os diferentes atores envolvidos nestes conflitos.

Dourado e Thomaz Junior (2012) destacam que os conflitos pela terra e pela água no Semiárido são acarretadas pelas disputas por água nos territórios de expansão do agrohidronegócio nos perímetros irrigados, áreas de mineração, na expansão da soja e da silvicultura, na região do Semiárido

baiano, trazem à tona as contradições expressas pelo modelo de desenvolvimento adotado para essa região, bem como as reivindicações das comunidades tradicionais (quilombolas, ribeirinhas), camponeses e povoados que ainda hoje não têm acesso à água, ficando estes impossibilitados ou com fortes restrições para produzir o seu sustento.

Técnicas do SR aplicadas a análise ambientais (CALDAS, 2006; SALAMENE, 2007) de conflitos ambientais (LEITE *et al.*, 2012; GASPARINI *et al.*, 2013) têm se mostrados eficientes.

2.4. Sensoriamento Remoto (SR)

O Sensoriamento Remoto (SR) é a arte e a ciência de obter informações sobre um objeto sem estar em contato físico direto com o objeto. O SR pode ser usado para medir e monitorar importantes características biofísicas e atividades humanas na Terra (JENSEN, 2009).

Novo (1992) define SR como sendo a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamentos de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves etc., com o objetivo de estudar o ambiente terrestre através de registros e de análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planejamento do planeta Terra em suas mais diversas manifestações.

O SR, através do uso de imagens orbitais, pode fornecer dados de cobertura do solo de grandes áreas, em intervalos regulares, com maior rapidez na coleta e análise de dados a um custo menor, se comparando com métodos convencionais, sendo uma tecnologia que permite monitorar mudanças ambientais (FERREIRA, 2004).

Para Liu (2006) o monitoramento e a vigilância da evolução de uso do solo podem ser alcançados pela análise de imagens obtidas em periodicidade ou tempo. Para obter uma análise precisa da evolução temporal de uso do solo urbano, é necessário considerar três aspectos: o parâmetro que exibe uma evolução temporal e mensurável; o período da repetição da aquisição das

imagens na mesma área deve ser o tempo suficiente para detectar a mudança significativa do elemento em consideração; e o tempo da mudança deve ser maior que o tempo necessário para gerar e interpretar as imagens.

Uma alternativa para fonte de modelagem de dados é tida através da técnica do SR. Com dados adequados, as estimativas do modelo podem ser em escalas espaciais e temporais permitindo a comparações de padrões espaciais, para variações da vegetação a ser avaliada (HEINSCH *et al.*, 2006).

A utilização de satélites orbitais, que propiciam coberturas repetitivas em intervalos relativamente curtos, tem-se tornado uma das principais ferramentas de detecção da cobertura da terra de uma dada região. Das várias contribuições do SR, a detecção de mudanças qualitativa e quantitativa da vegetação, é uma das mais importantes. Para isso, são calculados os índices de vegetação (IV), que tornam possível maximizar as características intimamente ligadas ao dossel verde e minimizar as variações não ligadas a eles (OLIVEIRA, 2009). Os índices de vegetação foram concebidos com a finalidade de ressaltar a resposta espectral da vegetação em função do fechamento de seu dossel sobre o solo (JACKSON; HUETE, 1991).

Para Costa (2007) a análise espaço-temporal da vegetação, com base nos seus índices, pode ajudar na avaliação e no monitoramento das condições de desenvolvimento da cobertura do solo. Essa avaliação é feita a partir da detecção espaço-temporal de mudanças na vegetação por meio da interpretação de imagens de sensores remotos. Em particular, pelo Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), que obtido em diferentes datas de processamento, permitem avaliar a variação da vegetação num certo período de tempo.

A análise de uma imagem de SR inclui a classificação de uma imagem da superfície terrestre, de acordo com sua cobertura (PEDRASSOLI, 2011). Assim, na classificação procura-se rotular cada pixel da imagem segundo a ocupação do solo, semelhante ao que se faz na abordagem visual. Para isso, utilizam-se programas computacionais, também denominados algoritmos de classificação ou simplesmente classificadores. Dependendo do algoritmo

utilizado neste procedimento, a classificação é denominada supervisionada ou não supervisionada (MOREIRA, 2011).

A classificação supervisionada que envolve o processamento digital, onde o usuário identifica alguns dos pixels pertencentes às classes desejadas e o software executa a tarefa de localizar os demais pixels pertencentes àquelas classes, baseado em alguma regra estatística pré-estabelecida. A classificação não supervisionada, onde há automação de partes do processo ou ainda processos híbridos, onde o software decide, com bases em regras estatísticas, quais as classes a serem separadas e quais os pixels pertencentes a cada uma (BELUCO, 2002; PEDRASSOLI, 2011).

3 METODOLOGIA

3.1 Procedimentos Metodológicos

A metodologia adotada nesta pesquisa consistiu no conjunto de etapas dos procedimentos, os quais estão inter-relacionados. Esses procedimentos e as suas inter-relações estão representados, de uma maneira genérica, no fluxograma da Figura 4. Vale destacar que a ordem apresentada apenas se assemelha a uma ordem cronológica geral, pois, muitos desses procedimentos ocorreram ao longo de várias fases da pesquisa a serem também descritas ao longo da pesquisa, não tendo se estabelecido uma sequência rígida dos mesmos.

Os procedimentos metodológicos foram divididos em duas etapas, a partir da parte inicial que compõe na realização de levantamento bibliográficos/levantamento documental para realização da delimitação da área de estudo e caracterização da área de estudo.

Na primeira etapa, foi realizada a partir de dados secundários e registro em campo que compõem as entrevistas com os moradores locais com o objetivo de identificar e caracterizar os conflitos presentes no entorno da Esec Raso da Catarina.

Na segunda etapa, constam os procedimentos seguidos desde a seleção das imagens de Satélites, o pré-processamento das imagens, processamento e classificação das imagens com os objetivos de: conhecer a cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina 1987/2001/2017; identificar mudanças ocorridas do entorno da Esec Raso da Catarina 1987/2001/2017; identificar usos territoriais mais conflitantes nas áreas mais críticas; e identificar áreas com maior suscetibilidade aos conflitos.

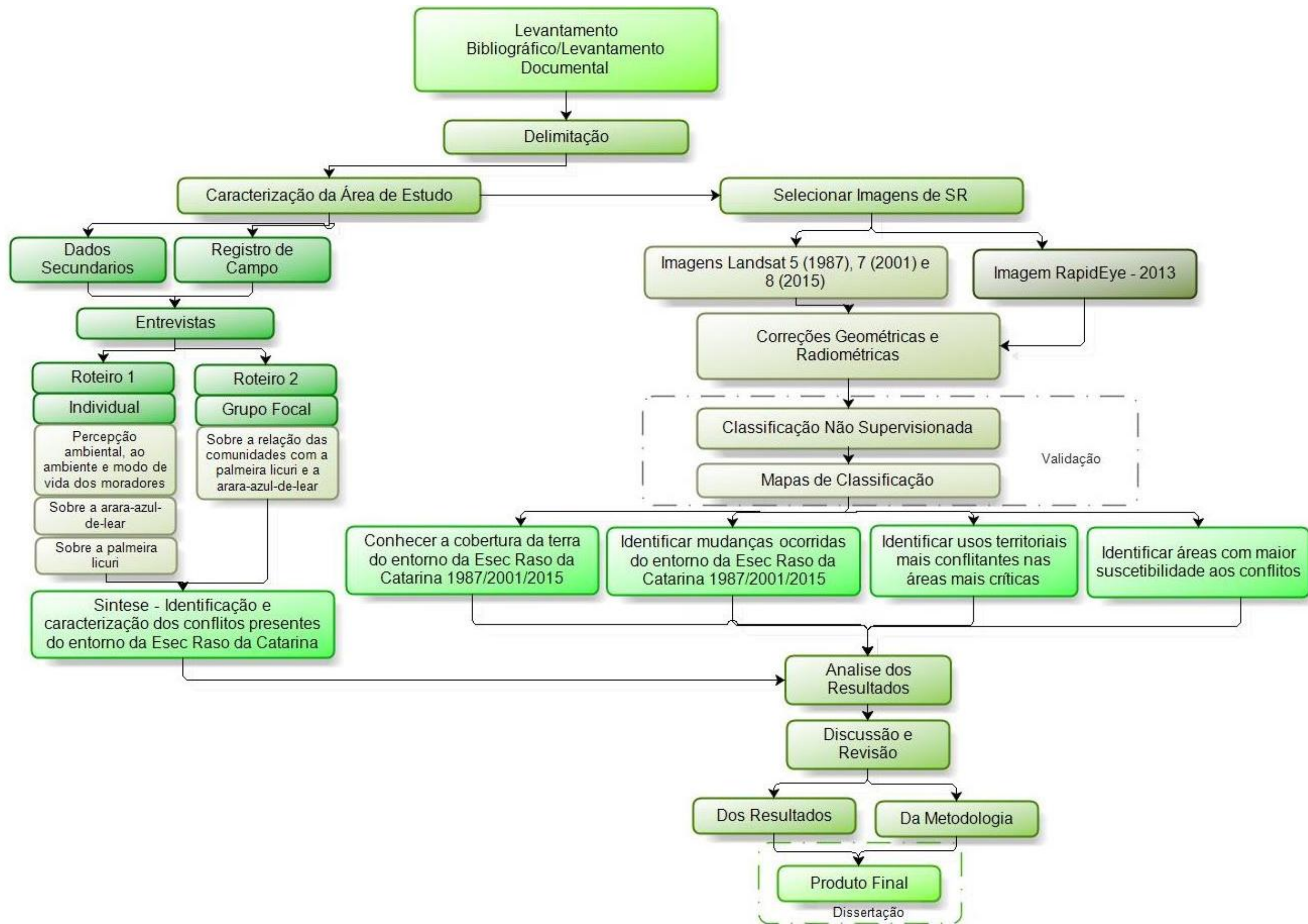


Figura 4. Fluxograma geral dos procedimentos metodológicos seguidos e descritos na dissertação.

3.2 Área de Estudo

Abrange grande parte dos municípios de Jeremoabo, Paulo Afonso e Rodelas, a Esec está situada nestes municípios; além de parte dos municípios de Glória, Santa Brígida, Canudos e Macururé, no estado da Bahia, Brasil, região do Raso da Catarina (retângulo envolvente), conforme Figura 5.

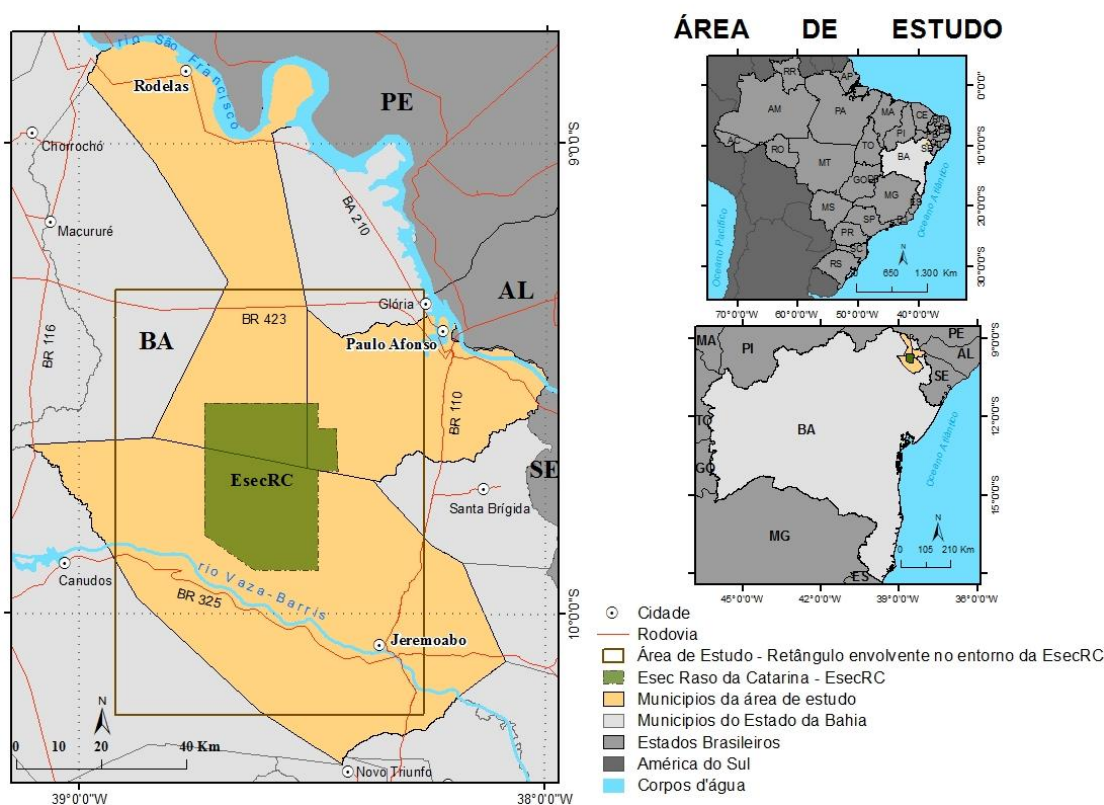


Figura 5. Localização da área de estudo (retângulo envolvente), entorno da região da Esec Raso da Catarina, Jeremoabo, Paulo Afonso e Rodelas.

O retângulo envolvente é a área utilizada para as análises do estudo. A área de interesse foi delimitada a partir do *buffer* da Esec que envolve toda a Zona de Amortecimento da Esec, as comunidades (assentamentos, povoados e cidade), as comunidades indígenas, áreas de alimentação da arara-azul-de-lear, área de nidificação da arara-azul-de-lear e áreas de cultivos de milho, no entorno da Esec Raso da Catarina.

3.2.1. Jeremoabo

O município de Jeremoabo (Figura 6) localiza-se na região Nordeste do estado da Bahia, com área de 4.656 km², e uma população estimada de 37.680, densidade demográfica de 8,09 hab./km². A economia do município é baseada na agropecuária (extração vegetal e silvicultura), indústria e serviços (IBGE, 2010). O Clima é o Semiárido, predominantemente seco, com temperatura média anual de 24° C, pluviosidade média anual de 654 mm e chuvas concentradas de maio a julho, sendo considerado com alto risco a seca (AB'SABER, 2006).

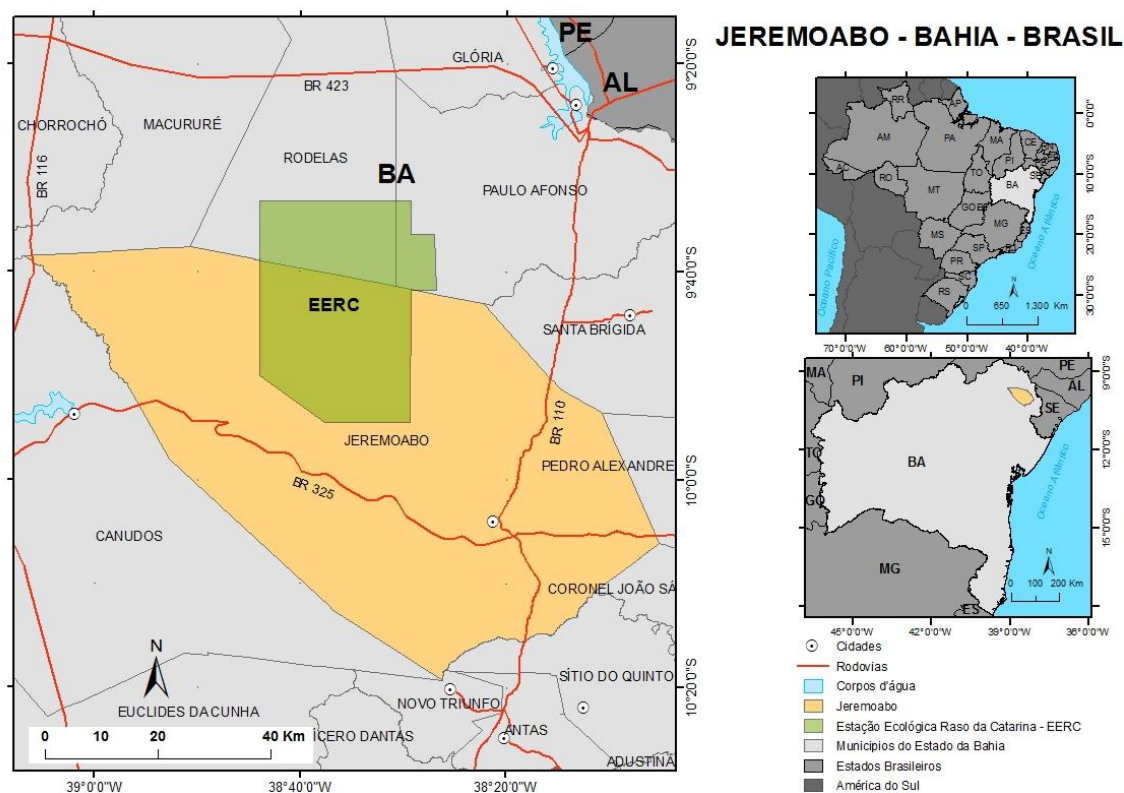


Figura 6. Localização do município de Jeremoabo, Bahia, Brasil.

O substrato rochoso do município é marcado por rochas sedimentares, com presença de folhelhos, argilitos, arenitos, etc. O relevo apresenta topos aplainados, com bordas desniveladas e formas predominantemente convexas, como meia laranja, lombadas, mesetas, morros e montes, com desníveis da ordem de 50 a 100 metros. A cobertura pedológica é formada predominantemente por neossolos quartzarênicos, seguidos pelos neossolos

litólicos, que por natureza, é um solo raso, marcado pela ausência do horizonte B, apresentando o horizonte A diretamente sobre o substrato rochoso (MMA, 2014, 2016).

No que tange a cobertura vegetal, esta é típica de ambientes semiáridos, onde a paisagem é dominada por uma vegetação arbustiva, ramificada e espinhosa, com muitas bromélias e cactos. A caatinga apresenta-se ora aberta (caatinga estépica parque), ora densa (caatinga arbórea), composta de espécies de porte variado (INEMA, 2012, MMA, 2014).

A hidrografia é regida pelo rio Vaza-Barris que em função das condições adversas climáticas, dos baixos índices pluviométricos, tem sua perenidade comprometida, principalmente nas épocas de longa estiagem. O risco de degradação por erosão do solo é grande, pois o uso do solo é intenso no município, o que tem provocado sérios problemas de degradação ambiental (MMA, 2016).

3.2.2. Paulo Afonso

O município de Paulo Afonso (Figura 7) localiza-se na região Nordeste do estado da Bahia, limitando-se a leste com os Estados de Alagoas e Sergipe, a sul com os Municípios de Santa Brígida e Jeremoabo, a oeste com Rodelas e a norte com Glória, com área de 1.579 km², população de 108.396 habitantes, e densidade demográfica de 68,62 hab./km². A economia do município é baseada na indústria e serviços (IBGE, 2010). A sede municipal tem altitude de 262 metros e coordenadas geográficas 9°24'00" de latitude sul e 38°13'00" de longitude oeste. O Clima é do tipo megatérmico semiárido e árido, predominantemente seco, com temperatura média anual de 29.1° C, pluviosidade média anual de 907 mm e chuvas concentradas de maio a julho, sendo considerado com alto risco a seca (AB'SABER, 2006).

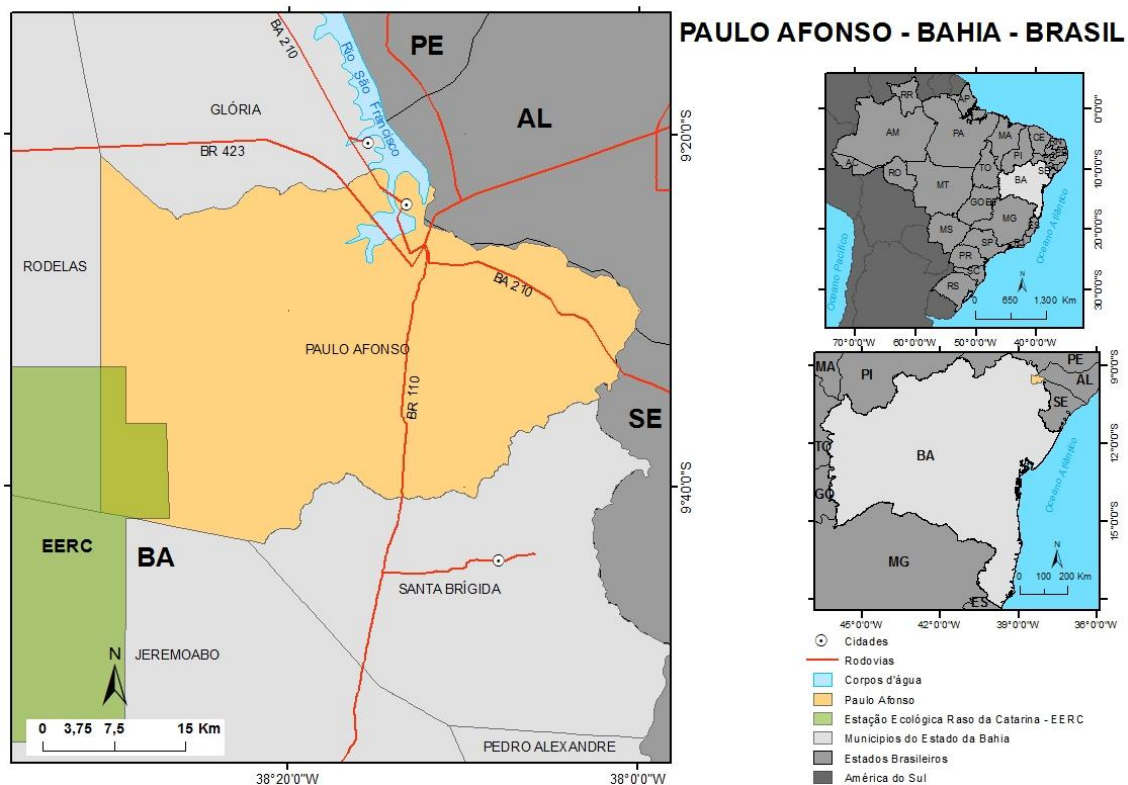


Figura 7. Localização do município de Paulo Afonso, Bahia, Brasil.

3.2.3. Rodelas

O município de Rodelas (Figura 8) localiza-se na região Nordeste do estado da Bahia, limitando-se a leste com os Municípios de Glória e Paulo Afonso, a sul com Jeremoabo, a oeste com Macururé e Chorrochó e a norte com o Estado de Pernambuco, com área de 2.723 km², população de 7.775 habitantes, e densidade demográfica de 2,85 hab./km². A economia do município é baseada em serviços, indústria e agropecuária (IBGE, 2010). A sede municipal tem altitude de 270 metros e coordenadas geográficas 8°50'00" de latitude sul e 38°45'00" de longitude oeste. O Clima é do tipo megatérmico semiárido e árido, predominantemente seco, com temperatura média anual de 24,6° C, pluviosidade média anual de 460 mm e chuvas concentradas de janeiro a março, sendo considerado com alto risco a seca (AB'SABER, 2006).

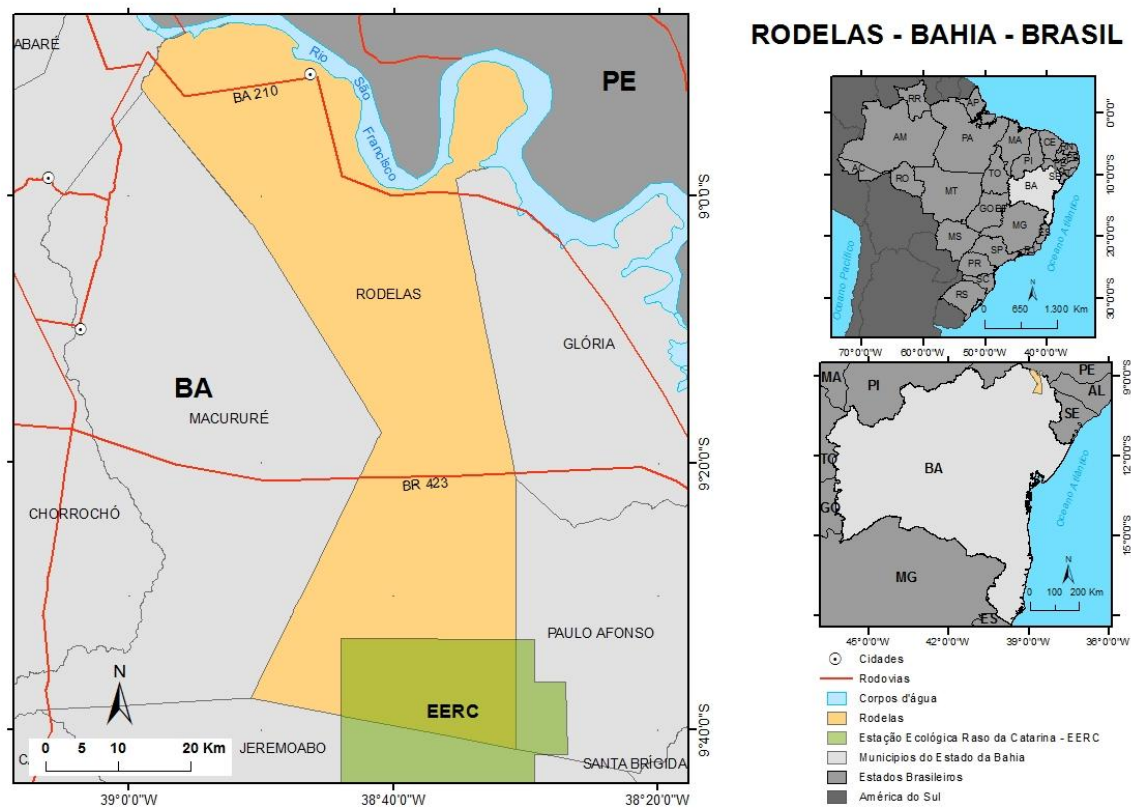


Figura 8. Localização do município de Rodelas, Bahia, Brasil.

O relevo, esculpido em rochas sedimentares da bacia do Tucano e metamórficas/ígneas do embasamento cristalino, corresponde a chapada do Raso da Catarina, pediplano, várzeas e terraços fluviais. O extremo norte do município é cortado pelo rio São Francisco e irrigado pelo lago da Barragem de Itaparica. Solos dos tipos neossolo, alissolo, latossolo vermelho-amarelo álico e planossolos olódico eutrófico sustentam a vegetação nativa caracterizada por Caatinga arbórea densa e aberta sem palmeiras, contato cerrado caatinga – floresta estacional e parque sem palmeiras. Parte da vegetação nativa foi substituída por pastos e culturas cíclicas (MMA, 2014, 2016).

3.2.4 Estação Ecológica Raso da Catarina

A Esec Raso da Catarina é uma Unidade de Conservação Federal de proteção integral, criada pelo Decreto nº 89.268/84, como Reserva Ecológica Raso da Catarina, sendo recategorizada para Esec Raso da Catarina pela Portaria nº 373/2001. Está localizada, nos municípios de Jeremoabo, Paulo Afonso e Rodelas. Tem extensão de 8.720 Km² (OLIVEIRA; CHAVES, 2010),

sendo a segunda maior unidade de conservação de proteção integral no estado da Bahia (LUGARINI *et al.*, 2012) (Figura 9).

A Esec Raso da Catarina está inserida em um setor do Semiárido brasileiro, com déficit hídrico muito acentuado e precipitações médias anuais é de 600 mm período chuvoso pode ocorrer de dezembro a fevereiro (LUGARINI *et al.*, 2012). Deficiência hídrica bastante elevada e os baixos índices de precipitações pluviométricas condicionam um clima semiárido quente, bastante seco e quente, o que acarreta uma extrema rusticidade de suas caatingas, Caatinga com vegetação predominantemente arbustiva densa (SEI, 1999; SÁ *et al.*, 2003; AB'SABER, 2006; PAES; DIAS, 2008).

Inserida em duas bacias hidrográficas: as partes, central e norte encontram-se inseridas na bacia do baixo-médio São Francisco e a porção sul, na bacia do rio Vaza-Barris (Figura 9).

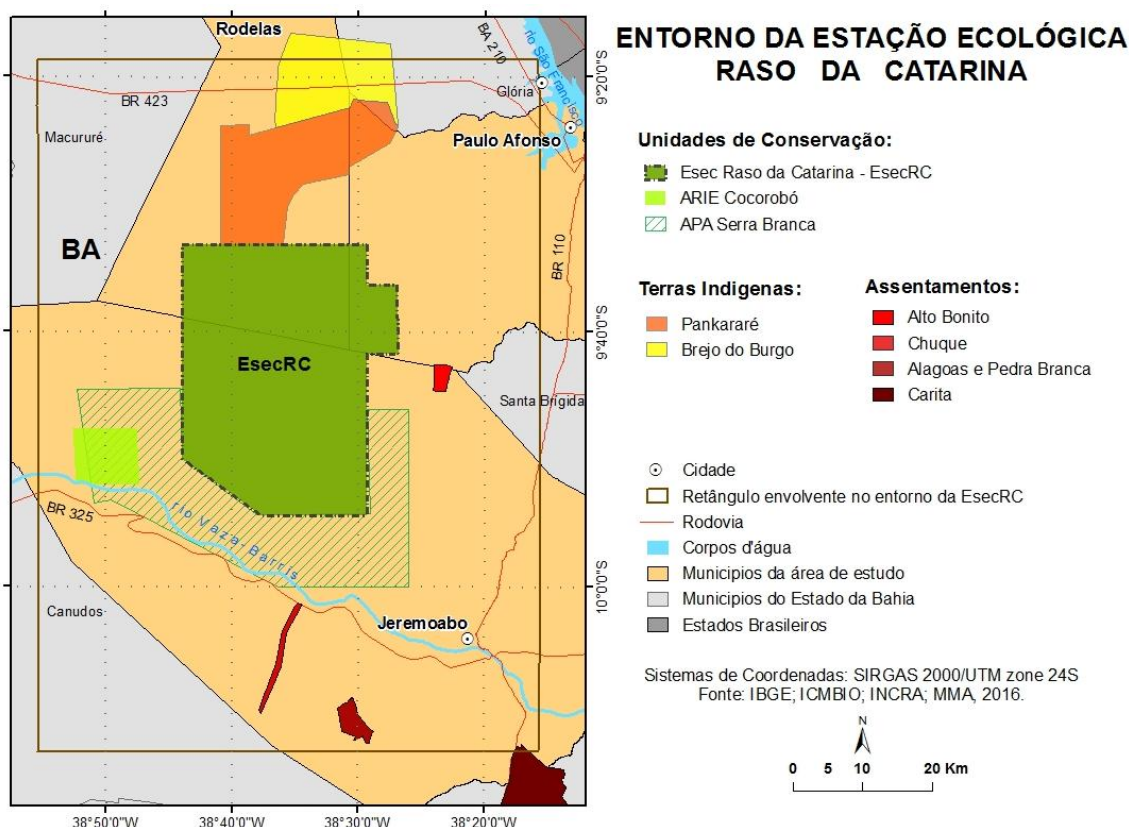


Figura 9. Localização e caracterização do entorno da Esec Raso da Catarina.

O rio São Francisco faz limite nordeste da área, sendo compreendida pelos lagos das Usinas Hidrelétricas de Itaparica mais a norte, e do Complexo de Paulo Afonso a jusante da área. A rede de drenagem tributária é composta essencialmente por cursos intermitentes e por vezes efêmeros.

Na área encontram-se as seguintes Unidades de Conservação: i) uma Área de Proteção Ambiental Estadual (APA Serra Branca/Raso da Catarina); ii) uma Estação Ecológica (Esec Raso da Catarina) e iii) uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE Cocorobó), sendo essas duas últimas administradas pelo IBAMA. Na área possui quatro Terras Indígenas (Pankararé, Brejo dos Burgos, Quixaba e Kantaruré), (OLIVEIRA; CHAVES, 2010). Além, da presença de quatros assentamentos no município de Jeremoabo (Alagoas e Petra Branca, Alto Bonito, Carita e Chuque).

3.3. Caracterização dos Conflitos do Entorno da Esec Raso da Catarina

Para identificar e caracterizar os conflitos presentes do entorno da Esec Raso da Catarina, foi inicialmente realizada caracterização da área de estudo por meio de dados secundários do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO (ICMBIO, 2010), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (PAES; DIAS, 2008; LUGARINI *et al.*, 2012), Ministério do Meio Ambiente – MMA (MMA, 2010), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2010) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (INCRA, 2010), além de dados coletados em visitas a campo.

Para o registro das áreas das comunidades do entorno da Esec Raso da Catarina, cultivos de milho, áreas de alimentação/forrageamento e nidificação, foi utilizado GPS tipo navegação – GARMIM/ETREX H e posteriormente, suas coordenadas geográficas foram transferidas para aplicativo SIG, base cartográfica contendo: áreas de ocorrência, dormitório e reprodução da arara-azul-de-lear, (LUGARINI *et al.*, 2012); limites de reservas, hidrografia, rodovias, assentamentos e divisão territorial (IBGE, 2010; INCRA, 2010; MMA, 2010).

Foram realizadas entrevistas em 11 comunidades (Água Branca, Bananeira, Brancos, Brejinho de Baixo, Brejo do Burgo, Brejo Grande, Canché, Chuque, Ingazeiro, Jeremoabo e Lagoa do Mato) do entorno da Esec Raso da Catarina, no período de fevereiro a março de 2015.

Esta pesquisa foi pautada em metodologia participativa, em uma abordagem qualitativa, para coleta e análise dos dados, pautada na vivência e saberes da população local (HOFSTATTER, 2013).

Os públicos alvos dos entrevistados envolvidos foram compostos por moradores das comunidades envolvidas (presidente de associação, líderes comunitários, índios, estudantes, comerciantes, agricultores, ex-caçadores e guias turísticos).

Para compor as entrevistas individuais e em grupo focais, foram utilizados dois roteiros de entrevistas, sendo:

- O Roteiro 1, para conhecer melhor como as pessoas individualmente percebem o ambiente que vivem, sendo livre a escolha de responder ou não. O roteiro 1, contém 23 perguntas sendo dividido em três partes, entre as quais:
 - 1ª Parte - nove perguntas sobre aspectos relacionados a percepção ambiental, ao ambiente e modo de vida dos moradores;
 - 2ª Parte - seis perguntas sobre a arara-azul-de-lear;
 - 3ª Parte - oito perguntas sobre a palmeira licuri.
- O Roteiro 2, contém cinco indagações, utilizando a técnica do grupo focal para aprofundamento e discutir algumas questões que se mostram necessárias. Foram realizadas indagações nas comunidades (Água Branca – Associação de Artesão da Arara-azul-de-lear e Brejo do Burgo – Índios Pankararé) do entorno da Esec Raso da Catarina e em especial para conhecer a relação dos moradores com a arara-azul-de-lear e a palmeira licuri.

Os resultados das entrevistas foram transcritos, e analisados qualitativamente e quantitativamente, visando sintetizar e entender os principais conflitos que acontecem do entorno da Esec Raso da Catarina, envolvendo a dinâmica da conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear.

3.4. Processamento de Imagens

3.4.1 Aquisição de Dados

Para a realização deste trabalho foram utilizadas imagens orbitais Landsat 5, Landsat 7 e Landsat 8, para um período de 28 anos (07/10/21987, 05/10/2001 e 21/11/2015 - linha 67, cenas 216), obtidas por meio de download gratuito do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e *United States Geological Survey* (USGS) e imagem RapidEye 09/04/2013.

3.4.1.1. Land Remote Sensing Satellite - Landsat

A série Landsat (Land Remote Sensing Satellite), iniciou em 1972 com o lançamento do satélite ERTS-1. Ela teve sequência com os Landsat 2, 3, 4 e sobretudo com o Landsat 5, 7 e 8. Landsat representa a mais longa coleção continuamente adquirido de moderada resolução espacial de dados de Sensoriamento Remoto. Quatro décadas de imagens fornecem um recurso único para aqueles que trabalham na agricultura, geologia, silvicultura, planejamento regional, educação, mapeamento e pesquisa em mudanças globais.

As principais informações, funções e características dos sensores Landsat 5, 7 e 8, utilizadas na pesquisa, estão descritas em quadros nos Apêndices 2, 3, 4, 5, e 6.

3.4.1.2. Rapideye

O RapidEye é um sistema composto de cinco satélites de Sensoriamento Remoto idênticos e em mesma órbita, capazes de coletar imagens sobre grandes áreas, com alta capacidade de revisita. A combinação das resoluções espacial, espectral e temporal é única no mercado de imagens de satélites em todo o mundo. A faixa da abrangência de coleta de imagens é de 77 km de largura e 1500 km de extensão.

Os quadros nos Apêndices 7 e 8, mostram as principais características, funções e aplicações do satélite RapidEye que também foi utilizado na pesquisa.

3.4.2. Pré-Processamento

Foram aplicadas técnicas de processamento digital de imagens, como correção radiométrica nas imagens Landsat 5, 7 e 8, e geométrica nas imagens Landsat 5 e 7 no sistema Quantum GIS versão 2.14.1.

A correção radiométrica foi realizada através da correção atmosférica denominada DOS1 – *Dark Object Subtraction*, presente no complemento SCP - *Semi-Automatic Classification Plugin*, para as imagens Landsat.

O método DOS é um método de correção do espalhamento atmosférico no qual a interferência atmosférica é estimada diretamente a partir dos números digitais (ND) da imagem de satélite, sendo ignorada a absorção atmosférica. Para a aplicação desta técnica não há a necessidade de se obter dados sobre as condições atmosféricas na data de obtenção das imagens (SANCHES *et al.*, 2011)

Para a correção geométrica utilizou-se o registro das imagens Landsat 5 e 7, tomando como base a imagem Landsat 8 (obtida já georreferenciada).

O processamento digital das imagens foi realizado utilizando o sistema SPRING - Sistema de Processamento de Informações Geográficas/INPE

versão 5.3. Foram usadas as bandas e composição R(4) G(3) B(2) para Landsat 5 e 7, R(5) G(4) B(3) para a Landsat 8 (Figura 10) e R(5) G(3) B(2) para a RapidEye (Figura 11) .

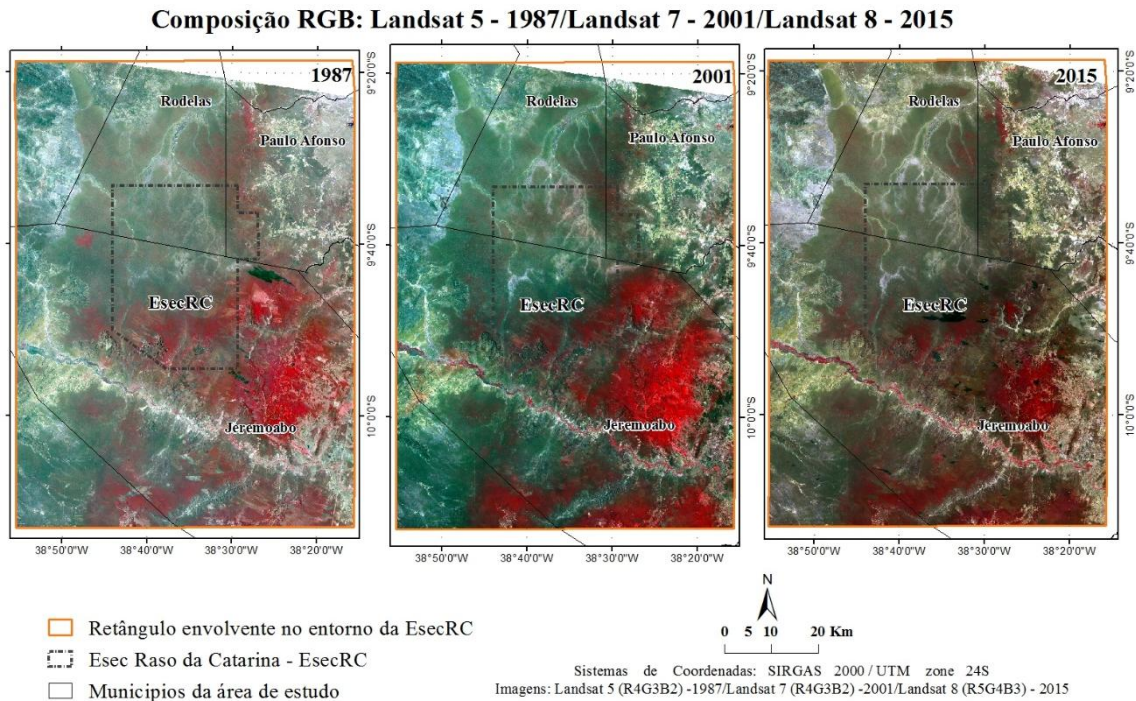


Figura 10. Composição RGB das imagens Landsat 5, Landsat 7 (R4G3B2) e Landsat 8 (R5G4B3) na área de estudo.

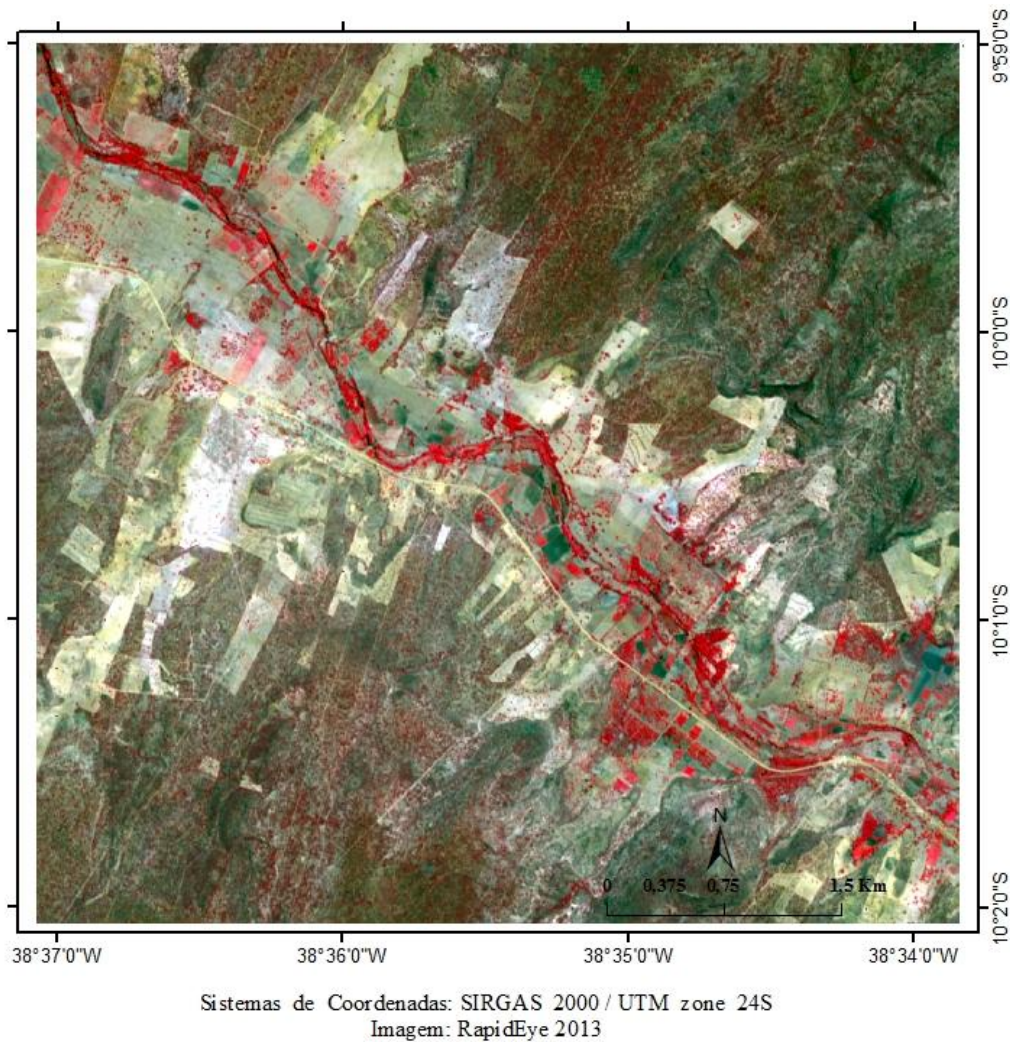


Figura 11. Imagem RapidEye R5G3B2 da área mais conflitante do entorno da Esec Raso da Catarina.

3.4.3. Classificação das Imagens

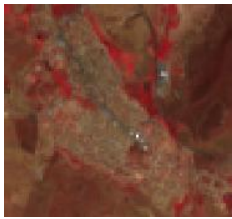
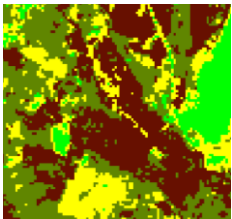


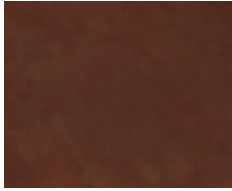
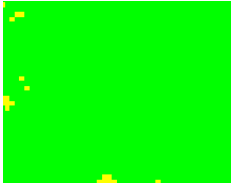
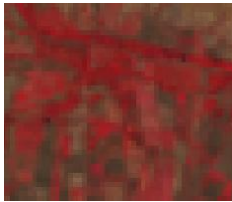
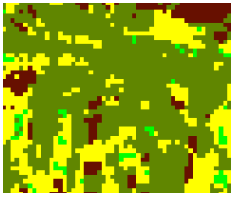

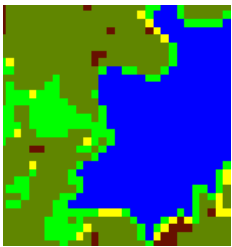
Com as imagens geradas após o pré-processamento e composição foram realizados diferentes testes de segmentações utilizando o método Crescimento de Regiões para com diferentes similaridades e áreas (similaridade-área: 10-10; 15-15; 20-20; 25-25; 30-30; 35-35; 40-40; 45-45 e 50-50), as quais não foram satisfatórias nos processos de segmentação para os diferentes sensores. Após esta etapa foi executada a classificação não supervisionada por pixel com o classificador KMedias, e também foram realizados diferentes testes para os temas e interações (tema-interação: 3-3; 4-

3; 5-3; 6-3; 7-3; 8-3; 9-3; 10-3; 3-4; 4-4; 5-4; 6-4; 7-4; 8-4; 9-4; 10-4; 3-5; 4-5; 5-5; 6-5; 7-5; 8-5; 9-5 e 10-5.). Dentre os testes realizados o que melhor representou a real situação foi com o tema 5 e interação 3 para as imagens Landsat 5, 7 e 8 e RapidEye, com base na informação espectral das bandas selecionadas.

O algoritmo KMedias é um classificador não supervisionado que utiliza uma abordagem de agrupamento. O espaço de atributos da imagem é partido em K grupos. A partir dessa situação inicial, cada pixel da imagem é alocado ao centro mais próximo segundo a distância euclidiana (CORREIA *et al.*, 2004).

No Quadro 1 são apresentadas as classes consideradas neste trabalho e o aspecto apresentado pelo conjunto de pixels para a classificação.

Quadro 1. Padrão das classes da classificação não supervisionada por pixel com o classificador KMedias, tema 5 e interação 3, para o sensor Landsat 8 - 2015.

Classe	Características	Landsat 8 2015 (R5G4B3)	Landsat 8 2015 Classificada
1. Área antropizada	Área que suas características originais foram alteradas por consequência de atividade humana, ou ocupação do homem, exercendo atividades sociais, econômicas e culturais sobre o ambiente, como o solo, vegetação, relevo e regime hídrico. Ex.: estrada, áreas de lavoura, solo exposto, comunidades, cidades, etc.		
2. Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização	Campo limpo ou caracteriza-se por apresentar domínio de gramíneas, mas apresenta algumas lenhosas anãs espinhosas (SÁ <i>et al.</i> , 2009). Ex.: áreas de pastagens e campo.		
3. Vegetação rasteira/Caatinga arborizada	Caracterizado por micro e/ou nanofanerófitos, mais ou menos densos, com grossos troncos e esgalhamento bastante ramificado em geral provido de espinhos e/ou acúleos, com total deciduidade na época desfavorável (SÁ <i>et al.</i> , 2009). Ex.: vegetação natural da região do Raso da Catarina.		
4. Vegetação densa/perenifolia	Vegetação que se apresenta sempre verde e que possui uma densa vegetação arbustiva. A presença dessa formação vegetal é restrita a pequenos fragmentos sustentados por chuvas orográficas e/ou água edáfica (SÁ <i>et al.</i> , 2009). Ex.: mata ciliar e plantações irrigadas.		
5. Corpos d'água	Acumulações de água, tais como lagos, lagoas, rios, córregos, canais e represas (barragem).		

3.4.4. Validação e Ajustes

Após realizadas as classificações, efetuou-se uma análise de exatidão, através de matrizes de confusão onde se calculou os erros de comissão (pixels de outras classes que foram atribuídos à classe de referência) e omissão (pixels pertencentes a uma classe de referência que foram atribuídos a outras classes) para cada classe, bem como a exatidão no utilizador e no produtor. Além do cálculo do coeficiente Kappa.

Segundo Chuvieco (2002), o coeficiente Kappa é um índice estatístico que mede a diferença entre a realidade observada e o que se pode esperar simplesmente por acaso. Delimita o grau de ajuste devido a exatidão da classificação, prescindindo do causado por fatores aleatórios. Este índice estatístico pode apresentar valores entre 0 e 1. Landis e Koch (1977) apresentam uma relação entre valor do coeficiente Kappa e a quantidade de classificação utilizada para avaliar a qualidade do resultado obtido (Tabela 1).

Tabela 1. Valores do coeficiente kappa associado ao desempenho da classificação (LANDIS; KOCH, 1977).

Valor Kappa	Qualidade
0,00 a 0,20	Ruim
0,21 a 0,40	Razoável
0,41 a 0,60	Boa
0,61 a 0,80	Muito boa
0,81 a 1,00	Excelente

Para $k=1$ indica um acordo pleno entre a realidade e o mapa, e para k próximo de zero indica que o acordo observado é puramente devido ao acaso. É representado pela equação 1:

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \times x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \times x_{+i})} \quad (1)$$

N – número total de observações incluídas na matriz;

r – número de linhas ou matriz de erro;

X_{ii} – número de observações na linha i e na coluna i;

X_{i+} - número total de observações na linha i;

X_{+i} – número total de observações na coluna.

Calculou-se também a precisão da classificação (overall classification accuracy) que consiste em calcular a exatidão global do mapa, relacionando os elementos da diagonal principal com o número total de observações incluídas na matriz, que é definido na equação 2:

$$CA = \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} \quad (2)$$

CA – Precisão de Classificação;

X_{ii} – número de observações na linha i e na coluna i;

N – número total de observações incluídas na matriz.

Após a validação da classificação foi feita uma edição da classificação para eliminar possíveis erros e omissões visando o refinamento das regiões classificadas, considerando verificação e interpretação visual do resultado.

Nos estudos dos usos territoriais mais conflitantes e na identificação das áreas com maior suscetibilidade aos conflitos foram utilizadas imagens de satélite de alta resolução (RapidEye), referente às áreas de estudo.

Para a detecção de mudanças foi realizada a subtração da imagem nos anos de 1987, 2001 e 2015 (2001 – 1987; 2015 – 2001 e 2015 – 1987) utilizando a ferramenta calculadora raster no QGIS. Trata-se de uma técnica utilizada dentro do método de diferença das imagens, consistindo no registro de imagens em dois tempos diferentes (t_1 e t_2) em que é feita a subtração pixel a pixel e produzida uma terceira imagem que representa as mudanças entre as duas datas (MAS, 1999; SILVA, 2004; SILVA, 2004).

As imagens foram incorporadas ao banco de dados geográfico no Sistema de Informação Geográfico, para identificação dos usos territoriais mais conflitantes (ocupação urbana, lavoura de milho e áreas de licuri) nas áreas mais críticas (processo de antropização e de urbanização mais intenso).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Identificação dos Conflitos

4.1.1 Entrevistas e Análise de Dados de Campo

Na sequência, são apresentados alguns dos casos, sequenciados pelo Roteiro 1 (O ambiente – A arara-azul-de-lear – A palmeira licuri) e o Roteiro 2 (Grupo focal), que foram coletados durante atividades em campo, respeitando ao máximo as respostas como foi apresentada.

Em suas análises procurou observar os elementos dos conflitos ambientais envolvendo a dinâmica na conservação do licuri e a arara-azul-de-lear do entorno da Esec Raso da Catarina.

Roteiro 1

Foram entrevistados um total de 15 moradores, dentre as comunidades visitadas do entorno Esec Raso da Catarina.

Primeira Parte – O Ambiente

Inicialmente perguntou-se ao entrevistado: *onde morava antes da criação da Estação Ecológica Raso da Catarina?* Todos os entrevistados responderam que sempre moraram no mesmo local.

Na questão dois: *Como a criação da Estação Ecológica Raso da Catarina influenciou na forma como vocês vive?* A grande maioria respondeu que:

“A criação da Estação Ecológica trouxe desenvolvimento para a comunidade”.

Para a mesma questão, outros dois entrevistados responderam que:

“A criação da Estação Ecológica não fez diferença nenhuma para mim”.

“A criação da Estação Ecológica prejudicou muito a minha comunidade, pois houve um grande aumento da fiscalização na região pelo IBAMA”.

Terceira questão: *Como seria a comunidade hoje se a Estação Ecológica Raso da Catarina não tivesse sido criada?* Dentre as respostas citadas, a grande maioria respondeu que:

“Sem a criação da Estação Ecológica não existiria a arara-azul-de-lear e a palmeira licuri”.

“A região seria apenas pastagem para criações”.

Quarta questão: *Como a Estação Ecológica Raso da Catarina influencia na organização do seu povoado ou comunidade?* Dois entrevistados não quiseram responder, cinco dos entrevistados responderam que:

“Trouxe desenvolvimento para minha comunidade”.

Para dois dos entrevistados responderam que:

“Foi bom, apesar da arara-azul dar prejuízo na plantação de milho”.

Já para os demais entrevistados pode-se destacar as diferentes opiniões:

“A população está se entendendo e se envolvendo nas questões ambientais e em projetos voltados para preservação”.

“Melhorou, pois estar sendo preservado e sem ela estaria tudo desmatado”.

“Preservação da arara-azul”.

“Trouxe melhoria para apenas a arara”.

“Gerou insegurança para na comunidade”.

Quinta questão: *Como você caracteriza o meio ambiente onde você vive?* Responderam apenas em relação a ambiente ser preservado ou degradado, respostas sem caracterizações detalhadas. 11 dos entrevistados responderam:

“O ambiente onde vivo a natureza é conservado”.

Para os demais:

“O ambiente onde vivo a natureza é bastante/muito degradado”.

Sexta questão: *O que contribui para conservação do local onde você vive?* Apenas um não quis comentar nada sobre a questão. Oito pessoas citaram instituições que contribuem na conservação na região da Esec Raso da Catarina, como:

“A presença do IBAMA, diminui a retirada da madeira”.

“A presença do CEMAVE e o IBAMA contribuem para conservação onde vivo”.

Pode-se também destacar alguns outros exemplos citados:

“As palestras realizadas motivam a comunidade a contribuir para conservação local, como também, o apoio das ONGs”.

“Projetos para a preservação e estudos, plantação de licuri e a fiscalização”.

“Pois a população que conserva o local onde vive”.

“Tudo continua do mesmo jeito”.

“A presença da arara”.

Sétima Questão: *O que você destaca de fatores que contribua para a degradação desse local?* Quatro entrevistados responderam que seria o desmatamento, outros quatro responderam como sendo a caça de animais silvestres e as queimadas que contribuem para a degradação na região, três comentaram sobre as queimadas e apenas um falou que sua região não estava degradada. Outras respostas:

“A caça, as queimadas e derrubada do licuri contribuem para a degradação”.

“A presença do homem e de caçadores contribuem para a degradação”.

“A criação de gado contribui para a degradação”.

Oitava questão: *O que você utiliza do ambiente onde vive para o seu sustento?* Foram citados vários itens, sendo que todos os entrevistados listaram mais de um item. A variedade de utilização do ambiente onde vivem estão apresentados na Figura 12, bem como a quantidade de vezes.

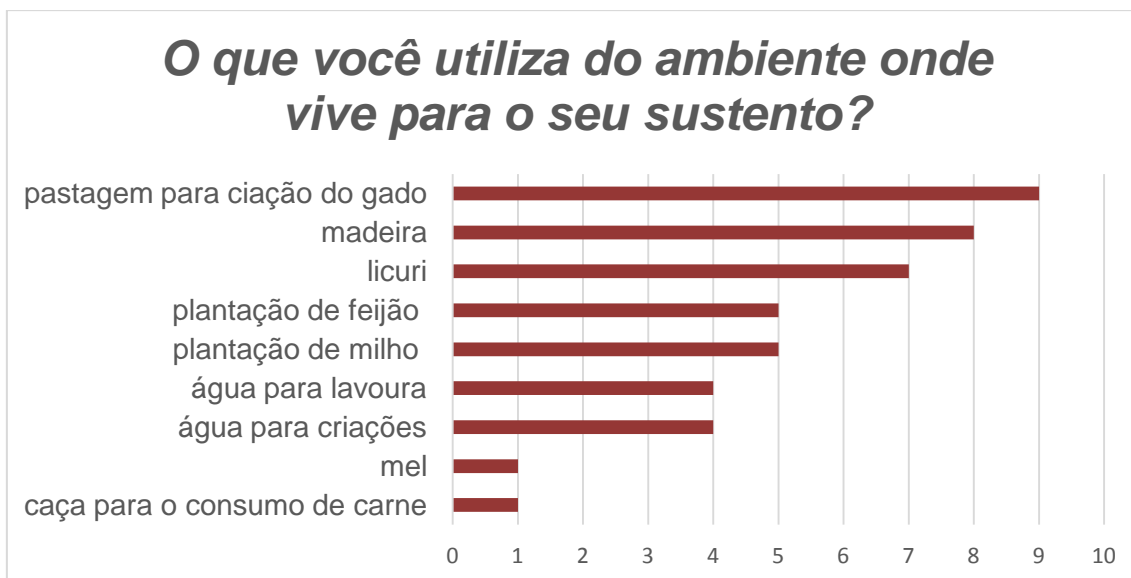


Figura 12. Variedade e quantidade incidente das utilizações do ambiente pelos moradores do entorno da Esec Raso da Catarina.

Nona e última questão da primeira parte das entrevistas: *Você acha possível o desenvolvimento da sua região levando em consideração a sobrevivência das pessoas e a manutenção do meio ambiente? Se sim, para que isso possa acontecer, o que é necessário?* Todos responderam que sim. No entanto, sete não opinaram e os demais destacar-se algumas respostas:

“Ter mais organização, como o associativismo”.

“A preservação do meio ambiente”.

“Não matando os animais, não realizando queimada e preservando o rio”.

“Não deixando ninguém mexer no licuri”.

Segunda Parte – A Arara-Azul-de-Lear

Primeira questão: *Você já viu a arara-azul-de-lear? Se sim, onde?* Todos responderam que sim e que avistaram a arara-azul-de-lear da própria residência. Essa primeira indagação tem como intuito fundamental saber se realmente a comunidade tem o contato com a arara-azul-de-lear.

Segunda questão: *O que você pensa sobre a Arara-Azul-de-Lear que está presente na região?* Foram relatados que a arara-azul-de-lear deve ser preservada (14 vezes), considera a arara-azul-de-lear como símbolo da região

onde mora (nove vezes) e bonita (oito vezes), sendo que todos os entrevistados listaram mais de um item. Demais respostas:

“A arara-azul é o símbolo da nossa região, deve ser muito preservada, pois é muito bonita”.

“Ela é bonita, deve ser preservada”.

“É o símbolo do Raso da Catarina”.

Terceira pergunta: *O que a arara-azul-de-lear traz de benefício?* Os entrevistados responderam de forma objetiva, citando que a arara-azul-de-lear traz como benefício para a comunidade projetos (14 vezes), turismo (sete vezes), desenvolvimento (nove vezes), artesanato, trabalho e preservação do licuri (uma vez). Sendo que todos os entrevistados listaram mais de um benefício. Destaca-se algumas respostas:

“A arara-azul-de-lear traz muitos benefícios para a comunidade, turistas, projetos e o desenvolvimento sustentável”.

“A arara traz para o povoado o turismo, projetos, artesanato e ajuda a preservar o licuri”.

Quarta pergunta: *A arara-azul-de-lear traz algum malefício? Se sim, de que forma?* 11 entrevistados responderam que sim e que o único malefício é por conta que a arara-azul-de-lear come o milho plantado.

Na quinta pergunta foi indagado a partir da quarta pergunta: *Sua lavoura de milho já foi atacada pela arara-azul-de-lear? Se sim, recebeu apoio do governamental ou organizações não governamentais - ONGs?* Dentre os participantes, 10 tiveram suas lavouras de milhos atacadas pela arara-azul-de-lear, destes, oito receberam apoio governamental ou ONGs e dois não receberam apoio.

O apoio que estes moradores recebem, segundo eles, são formas de reparar os danos causados por ataques das araras nas lavouras de milhos. O cálculo do ressarcimento é realizado por ONGs que atuam na região, na qual o agricultor recebe a mesma quantidade de milho perdido em sacas de milho.

A sexta e última pergunta deste bloco: *O que acha desse apoio governamental e ONGs que fazem a recompensa dos prejuízos aos agricultores, causado pela arara-azul-de-lear nas lavouras de milho?* Dos oito que receberam apoio governamental ou ONGs, apenas dois responderam que estariam de acordos e satisfatórios com o ressarcimento recebido, no entanto, seis responderam que não estavam de acordos e estavam insatisfeitos com a forma realizada de ressarcimento.

Terceira Parte – A Palmeira Licuri

Primeira questão: *Você conhece a palmeira licuri?* Todos os participantes responderam que conhecem a palmeira licuri.

Segunda questão: *O que você pensa sobre a palmeira licuri?* Todos responderam que é uma palmeira que deve ser preservada, dentre estes, sete ainda citaram como sendo ela o símbolo da região.

Terceira questão: *O que a palmeira licuri traz de benefício?* As variedades de benefícios citados da palmeira licuri estão apresentadas na Figura 13, bem como a quantidade de vezes.

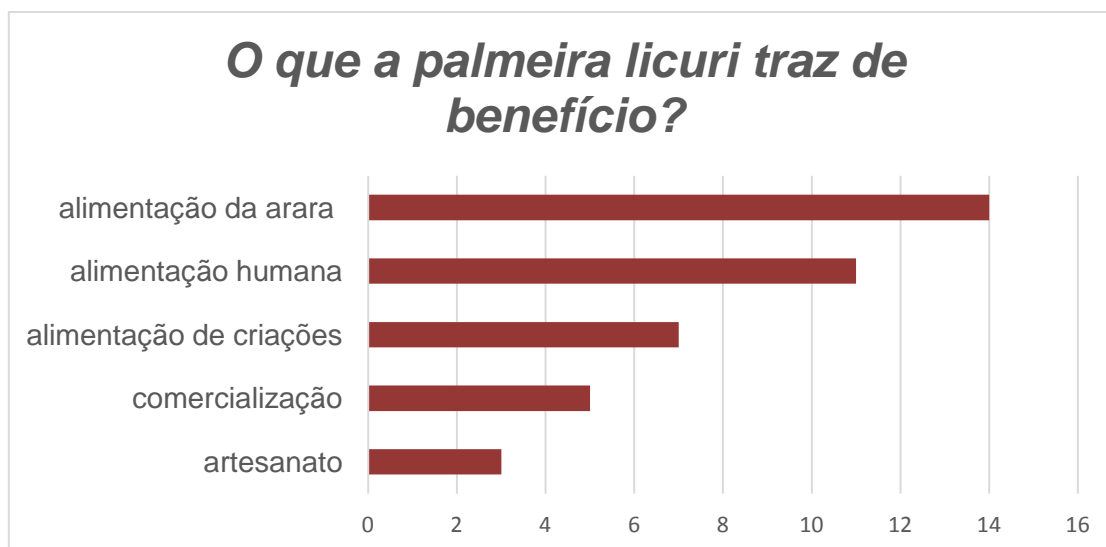


Figura 13. Variedade e quantidade incidente dos benefícios da palmeira licuri pelos moradores do entorno da Esec Raso da Catarina.

Como observado no gráfico, todos os entrevistados listaram mais de um benefício. Além das respostas:

“O licuri traz como benefício por ser alimento da arara. A gente usa em artesanato, na alimentação, também serve para alimentar os animais como, boi, vaca, galinhas, porcos e bode. Além de vender o bago do licuri”.

“O licuri traz como benefício o leite do coco, serve para alimentação da gente e da arara-azul”.

“Antes era uma fonte de alimento para todos da região, hoje só serve para alimentar a ararinha”.

Quarta questão: *O que a palmeira licuri traz de benefício?* Todos os participantes deixaram claro que a palmeira licuri não traz nenhum malefício.

Quinta questão: *A palmeira licuri contribui como fonte de renda para sua família? Se sim, de que forma ela contribui?* Apenas cinco responderam que a palmeira licuri contribui como fonte de renda. Dentre as formas que ela contribui é através da produção de artesanatos.

Sexta pergunta: *Quais partes da palmeira utiliza como fonte de renda para sua família?* Foram citados: as folhas (três vezes), o coquinho (duas vezes), a castanha e o tronco (uma vez).

Sétima pergunta: *Você utiliza da palmeira licuri como fonte alimentar? Se sim, que tipo de alimentos e quais partes da palmeira utiliza?* Sete responderam que utiliza da palmeira licuri como fonte alimentar. Destes, todos falaram que utilizavam o leite do licuri na culinária, além de citarem ainda para realização de doces (cocadas).

Oitava pergunta: *A quantidade da palmeira licuri na região tem diminuído ou aumentado nos últimos tempos?* 14 dos entrevistados responderam que a quantidade da palmeira licuri na região tem diminuído nos últimos tempos e apenas um falou que aumentou.

Os entrevistados relataram que os principais motivos que levaram a diminuição das áreas de licurizeiro na região estão relacionadas a degradação da vegetação, como a práticas de queimadas, uso do solo para a agricultura e a expansão das áreas urbana e da pecuária.

Roteiro 2

O roteiro 2 teve como intuito o aprofundamento, entendimento e construção coletiva das ideias acerca da relação das comunidades com a palmeira licuri e a arara-azul-de-lear. Foram realizados entrevista em grupos focais, através do diálogo e debate em duas comunidades distintas, Água Branca – Associação de Artesão da Arara-azul-de-lear (seis participantes) e Brejo do Burgo – Índios Pankararé (oito participantes), do entorno da Esec Raso da Catarina.

Grupo Focal

Primeira pergunta: *Como vocês entendem o papel da arara-azul-de-lear e a palmeira licuri para a manutenção do ambiente?* Todos os participantes dos dois grupos afirmaram entender o papel que a arara-azul-de-lear e a palmeira licuri têm para a manutenção do ambiente onde eles vivem. Manifestando da seguinte forma:

“Podemos entender que onde tem arara, tem licuri. Assim, temos que preservar o licuri”.

“Que devem preservar todos os dois, pois é muito importante para a natureza”.

“Tem que proteger os dois, a arararinha-azul e o licuri, não cortando os licuris”.

“O papel ecológico em que o licuri é importante para a arara, assim como a arara é importante para o licuri”.

Segunda questão: *Vocês querem a presença da arara-azul-de-lear em sua região? Por que?* Mais uma vez, os dois grupos estavam de acordo e afirmaram a importância da arara-azul-de-lear para a região. Destacam-se alguns argumentos:

“Pois valoriza nossa região, nosso local, vem turistas e o local fica mais conhecido”.

“Arara-azul traz a presença do turismo e desenvolvimento do nosso local”.

“A arara é bonitas e não faz mal para a comunidade”.

“A ararinha-azul é muito importante, traz o turismo”.

Terceira questão: *Como vocês moradores locais podem contribuir para a conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear?* Todos os participantes dos dois grupos levantaram a questão da preservação e conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear. Como expressaram nas seguintes respostas:

“Podemos contribuir preservando a arara-azul e palmeira licuri”.

“Correr atrás de projeto de melhoria e preservar a arara e licuri”.

“Não fazer queimadas e se possível plantar mais licuri”.

“Conservando para não acabar e plantando licuri”.

Quarta questão: *O que vocês estariam dispostos a fazerem para contribuírem com conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear?* Todos mostraram dispostos a contribuírem com conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear, sendo que alguns comentaram que já fazem algo para contribuir com a conservação. Algumas respostas:

“Evitando o desmatamento, mas falta a participação mais da comunidade”.

“Ajudar a plantar licuri, plantar milho, mas não tá importando para o benefício recebido pelas ONG's”.

“Conservar o licurizeiro e plantar o milho para elas comer”.

Quinta questão: *O que poderia ser mudado no comportamento das pessoas em benefício da arara-azul-de-lear e da palmeira licuri?* Todos relataram que é possível mudar e que a população deve ter mais consciência na conservação e preservação da arara-azul-de-lear e a palmeira licuri. Relatando alguns exemplos que são possíveis:

“Ter mais consciência e ver que a arara tem um grande valor para a região”.

“Aumentar a plantação de licuri e de milho, pois irá contribuir”.

“Ter consciência, respeitar mais a arara e não colocar fogo na mata”.

4.1.2 Conflitos Identificados no Campo

Para melhor compreensão da real situação dos conflitos do entorno da Esec Raso da Catarina, a partir de revisões bibliográficas, caracterização da área e entrevistas realizadas e apresentadas no Roteiro 1 e 2, com os moradores locais, foi possível realizar a construção de um diagrama, que explica de forma simplificada os principais conflitos ambientais envolvendo a dinâmica ecológica na conservação da palmeira licuri e a arara-azul-de-lear, conforme Figura 14.

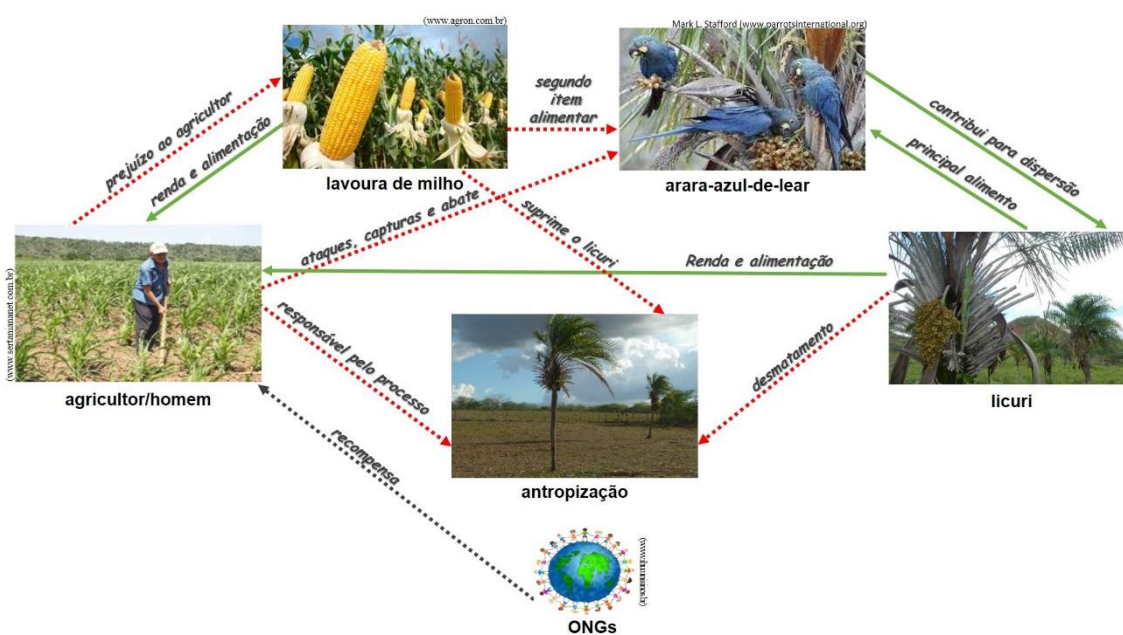


Figura 14. Diagrama dos conflitos ambientais (em linhas vermelha pontilhadas) envolvendo a dinâmica ecológica na conservação do licuri (*Syagrus coronata*) e a arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*), do entorno da Estação Ecológica Raso da Catarina.

Foi possível observar, identificar, caracterizar e traçar os conflitos presentes do entorno da Esec Raso da Catarina, apresentado no diagrama dos conflitos ambientais envolvendo a dinâmica na conservação do licuri e a arara-azul-de-lear (Figura 14):

- O fruto licuri, principal item alimentar da arara-azul-de-lear, também descritos por Sicket *et al.* (1987), Silva-Neto *et al.* (2012) e Lugarini *et al.* (2012);
- A arara-azul-de-lear contribui para o aumento e ocorrência do licuri, como sendo dispersora do fruto licuri;
- A palmeira licuri é fonte de renda e alimento para a população local, na produção de artesanatos e culinária local;
- Quando o licuri é escasso a arara-azul-de-lear se alimenta do milho, relatados também durante observações realizadas por Silva-Neto *et al.* (2012) e Lugarini *et al.* (2012), alimentando-se de milho;
- Sendo o milho umas das principais fontes de renda e alimentar dos agricultores nessa região;
- Quando a arara-azul-de-lear ataca a lavoura de milho causa prejuízos aos agricultores;
- Em alguns casos quando prejudicados, alguns agricultores atacam as araras;
- O homem é também responsável pelo processo de antropização desordenada, através do mal uso do solo, utilizando as áreas de alimentação das araras para áreas agrícolas, pastagens e crescimento desordenado das comunidades;
- As áreas da palmeira licuri dão lugar as áreas de cultivo e lavouras de milhos, além das áreas de cultivo de milho sempre ocuparem áreas próximas das de alimentação/forageamento;
- O desmatamento e queimadas são fatores preocupantes e causadores da diminuição de áreas de licurizeiro;
- Para evitar esses conflitos entre os agricultores e as araras, ONGs, CEMAVE, ICMBIO e IBAMA se unem contribuindo para minimizar os prejuízos dos agricultores, através de ações de sensibilização, educação ambiental, treinamento e plantios de mudas de licuri, além das realizações de compensações nas áreas de cultivo de milho sofridas pelos ataques da arara-azul-de-lear.

Os conflitos ambientais presentes residem na luta pela preservação e conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear, visto que da forma em

que se encontram as áreas do entorno da Esec Raso da Catarina vêm sofrendo atividades conflitantes, tais como: a derrubada, cortes e queimadas de licurizeiros; a caça e tráfego de animais silvestres (INEMA 2001); pecuária extensiva de bovinos, ovinos e caprinos, acarretando o pisoteio e predação de plântulas da palmeira licuri, impedindo a regeneração natural da espécie (PAES; DIAS, 2008; BORGES, 2012; LUGARINI *et al.*, 2012); e as áreas de cultivos de milho que ficam próximas das áreas de alimentação, licurizeiros, acarretando a captura e abate eventual de araras pelos produtores de milho, prejudicados pelos ataques aos cultivos; o crescimento urbano das comunidades, o uso e ocupação do solo inadequado do entorno da Esec Raso da Catarina.

Portanto, a disputa estabelecida nestes conflitos origina-se das divergências de interesses existentes entre os atores e grupos sociais envolvidos, na convivência e no cotidiano estabelecido do entorno da Esec Raso da Catarina, a partir das relações diferenciadas com o espaço e o uso que dele se faz.

Foram realizadas visitas em 11 comunidades, sendo destas, oito povoados (Água Branca, Bananeira, Brancos, Brejinho de Baixo, Brejo Grande, Canché, Ingazeiro e Lagoa do Mato), uma cidade (Jeremoabo) um assentamento (Chuque) e uma comunidade indígena (Brejo do Burgo, índios Pankararés) do entorno da Esec Raso da Catarina, registros em 28 visitas em áreas de alimentação (áreas de licurizeiros) e 13 em áreas de cultivos de milho. Destas áreas de cultivos de milho, todas na mesma área que as áreas de alimentação (licurizeiros) e próximas às comunidades visitadas.

Destaca-se ainda na área o primeiro registro do retorno da arara-azul-de-lear e novas áreas de alimentação/forrageamento e uma área de nidificação reestabelecida, em que há anos não era ocupada pela a arara-azul-de-lear, evidenciando a expansão das suas colônias no território na direção sul da Esec Raso da Catarina, conforme observa na Figura 15.

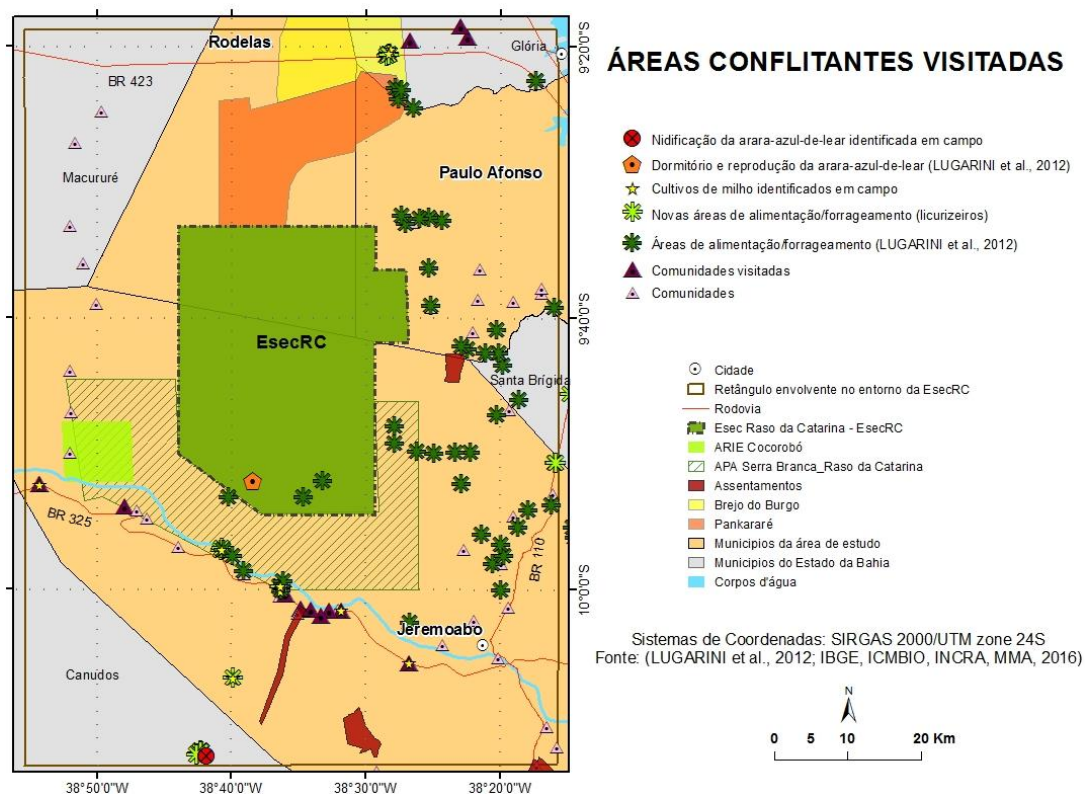
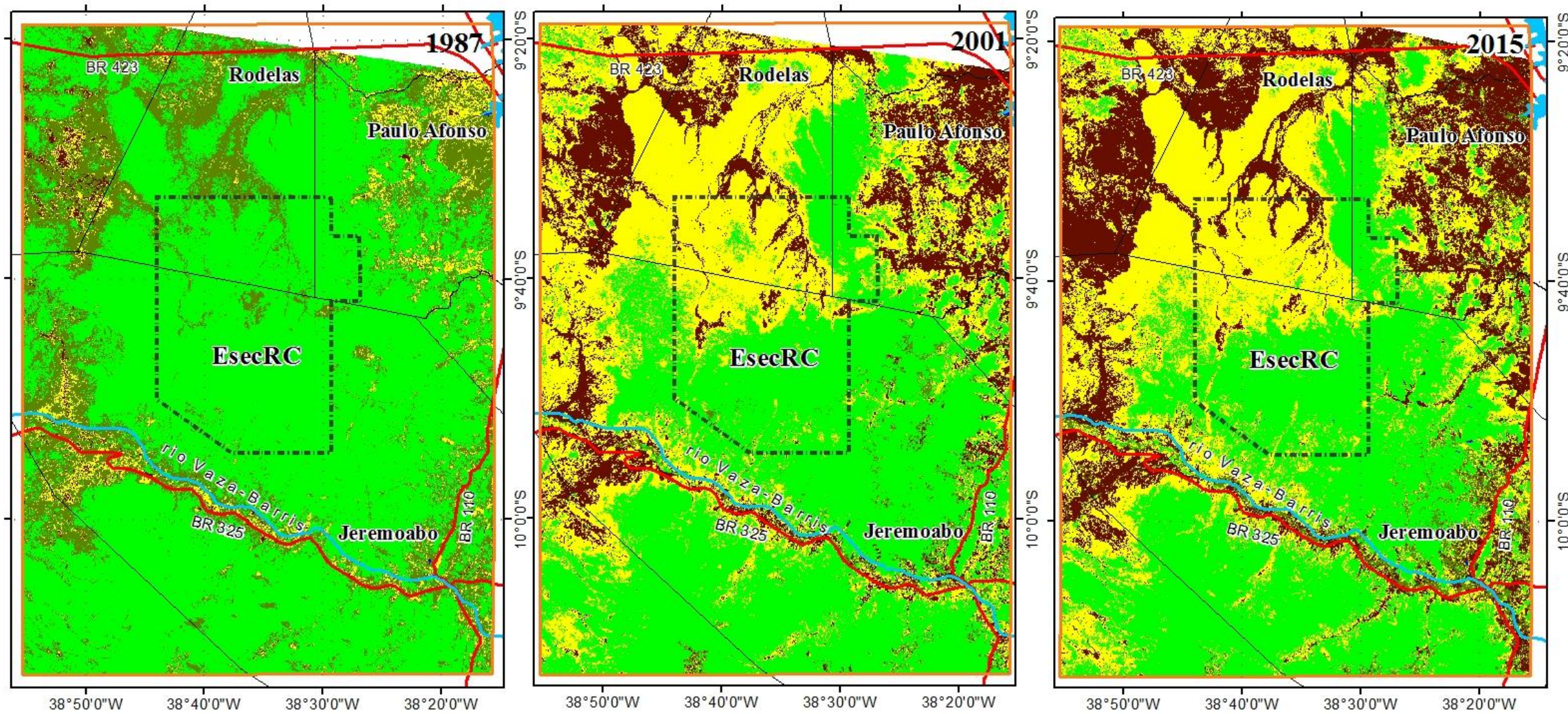


Figura 15. Áreas conflitantes visitadas e identificadas do entorno da Esec Raso da Catarina.

Dados visitados, identificados, coletados e conferidos em campo de essenciais importâncias que são abordados na compreensão e estudos da classificação das imagens, análises temporais com as imagens e suas referidas detecções de mudanças.

4.3 Análise Temporal da Cobertura da Terra na Área de Estudo

A classificação digital não supervisionada permitiu analisar a distribuição espacial e quantificar a cobertura da terra na Esec Raso da Catarina e no seu entorno. Os resultados são evidenciados em três mapas que correspondem aos anos de 1987, 2001 e 2015, Figura 16 e na Tabela 2, que consistem na quantificação das formas da cobertura da terra, ao longo do período de tempo avaliado, o qual permitiu a individualização das classes.



Classes:

- 1. Área antropizada
- 2. Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização
- 3. Vegetação rasteira/Caatinga arborizada
- 4. Vegetação densa/perenifólia
- 5. Corpos d'água

- Retângulo envolvente no entorno da EsecRC
- Esec Raso da Catarina - EsecRC
- Rodovias
- Municípios da área de estudo

Sistemas de Coordenadas: SIRGAS 2000 / UTM zone 24S
 Imagens: Landsat 5 - 1987 / Landsat 7 - 2001 / Landsat 8 - 2015

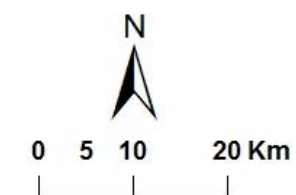


Figura 16. Cobertura da terra na Estação Ecológica do Raso da Catarina e do seu entorno nos anos de 1987, 2001 e 2015.

Tabela 2. Comparação da cobertura da terra de 1987, 2001 e 2015.

Classes	Área (Km ²)			Diferenças (Km ²)			Taxa de incremento*		
	1987	2001	2015	1987/2001	2001-2015	1987-2015	1987/2001	2001-2015	1987-2015
1. Área antropizada	83,02	1.166,45	1.512,87	1.083,25	346,42	1.429,85	14,05	1,30	18,22
2. Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização	342,80	2.513,00	2.576,00	2.170,20	63,00	2.233,20	7,33	1,02	7,51
3. Vegetação rasteira/Caatinga arborizada	5.007,84	3.177,85	2.777,45	-1.829,99	-400,40	-2.230,39	-0,63	-0,87	-0,55
4. Vegetação densa/perenifólia	1.604,42	320,00	319,70	-1.284,42	-0,30	-1.284,72	-0,20	-0,99	-0,20
5. Corpos d'água	1,75	1,0	1,33	- 0,75	0,33	-0,42	-0,57	1,33	-0,76
Área total das classes	7.039,83	7.178,30	7.187,35						

*Quantas vezes a classe teve aumento (+) ou redução (-).

Por meio da análise do mapa da cobertura da terra em 1987 e dados da Tabela 8, foi possível verificar que no ano de 1987 a cobertura vegetal formada pelas classes de vegetação rasteira/Caatinga arborizada 5.007,84 km² (71,14%) e vegetação densa/perenifólia 1.604,42 Km² (22,80%), eram as maiores contribuições na área de estudo (93,94%), mostrando assim, que neste período ainda se verificava uma certa conservação dos recursos naturais envolvendo principalmente a vegetação.

Com a geração dos mapas de cobertura da terra em 2001 e 2015 da área de estudo e da Tabela 8 que apresenta o cálculo das áreas de cada classe, a diferença e taxa de incremento para cada classe em ambos os anos analisados da cobertura observam-se as modificações consideradas nas distribuições das classes na área de estudo.

Primeiramente, nota-se uma diminuição considerável da cobertura de vegetação da área de estudo. As áreas de vegetação rasteira/Caatinga arborizada e vegetação densa/perenifólia diminuíram, em relação com os anos de 1987 e 2001, deram espaço as áreas de classes de gramíneo lenhosa/área em processo de antropização 2.513,00 Km² (35,01%) e áreas antropizadas 1.166,40 Km² (16,25%), com maiores taxas de incrementos de aumento, 7,3 e 14,05 vezes aumentaram, respectivamente. Sendo que as áreas de vegetação rasteira/Caatinga arborizada e vegetação densa/perenifólia diminuíram - 0,63 e - 0,20 vezes, respectivamente. Tal acréscimo foi causado principalmente, pela expansão das áreas agrícolas, áreas agrícolas irrigadas e a expansão das comunidades, fatos esses que alteraram a dinâmica do solo.

No ano de 2015, a cobertura da terra na área de estudo é caracterizada pelas intensificações das tendências de mudanças já descritas em 2001.

Dentro de um determinado espaço de tempo, 28 anos, houve um crescimento bastante considerável nas áreas antropizadas (1.512,87 Km²) e nas áreas gramíneo lenhosa/área em processo de antropização (2.233,20

Km²), apresentando as maiores taxas de incrementos de aumento, 18,22 e 7,51 vezes aumentaram, respectivamente.

Ainda neste estudo comparativo houve diminuição do perímetro referente às áreas com cobertura vegetal com redução de 2.230,39 km² para vegetação rasteira/Caatinga arborizada e 1.284,72 km² para vegetação densa/perenifólia, sendo que a áreas de vegetação rasteira/Caatinga arborizada e vegetação densa/perenifólia diminuíram - 0,55 e - 0,20 vezes, respectivamente.

Os corpos d'água não apresentam modificações significantes em seus valores ao longo dos anos, mantendo sempre uma faixa de valores de oscilações, 1987 (1,75 km²), 2001 (1,0 km²) e 2015 (1,33 km²), apresentando maior taxa de redução entre o ano de 1987 a 2015, reduzindo - 0,76 vezes.

O grande crescimento nos últimos anos da agricultura, e áreas de pastagem para a criação (de bovinos, caprinos e ovinos) vem acarretando essa degradação ambiental na região da Esec Raso da Catarina (LUGARINI *et al.*, 2012), dados esses que também foram observados na classificação da cobertura da terra em estudo realizado por Oliveira *et al.* (2015), com imagens Landsat 8 no mesmo período para o ano de 2014, na qual a região, os três municípios (Jeremoabo, Paulo Afonso e Rodelas), tem em sua área proporcionalmente, apresentou maior quantidade de pastagem (4552 km²) que a de vegetação (4050,8 km²).

Em análise e comparação com os dados apresentados pelo INEMA (2012), a partir de arquivo *shapefile* da vegetação do estado da Bahia, pode-se observar que as classes referidas na classificação da cobertura da terra tiveram resultados bem semelhantes, uma vez que as áreas da classe vegetação rasteira/Caatinga arborizada estão conforme as áreas apresentadas (Figura 17)

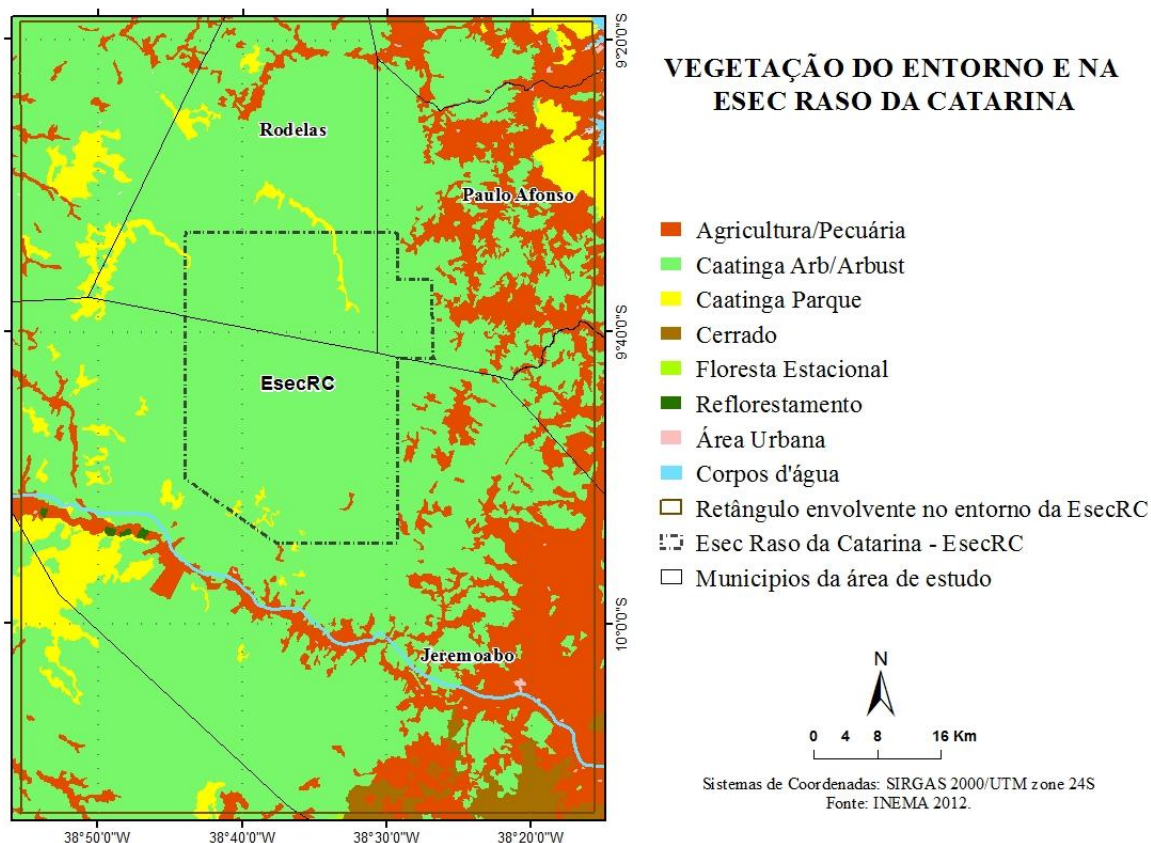


Figura 17. Mapa da Vegetação na região e no entorno da Esec Raso da Catarina. Adaptado: INEMA (2012).

Assim, as mudanças também foram identificadas em função de alterações nos valores dos pixels das imagens, possibilitando a comparação entre datas das imagens selecionadas. Na detecção de mudanças a partir da subtração das imagens que foram classificadas para os anos de 1987, 2001 e 2015.

As subtrações das imagens dos diferentes períodos permitiram identificar em percentuais as áreas que ganharam ou perderam suas áreas na classificação. Esse fato pode ser observado na Figura 18 e 20, em que as mudanças são representadas, também demonstradas em gráfico nas Figuras 19 e 21.

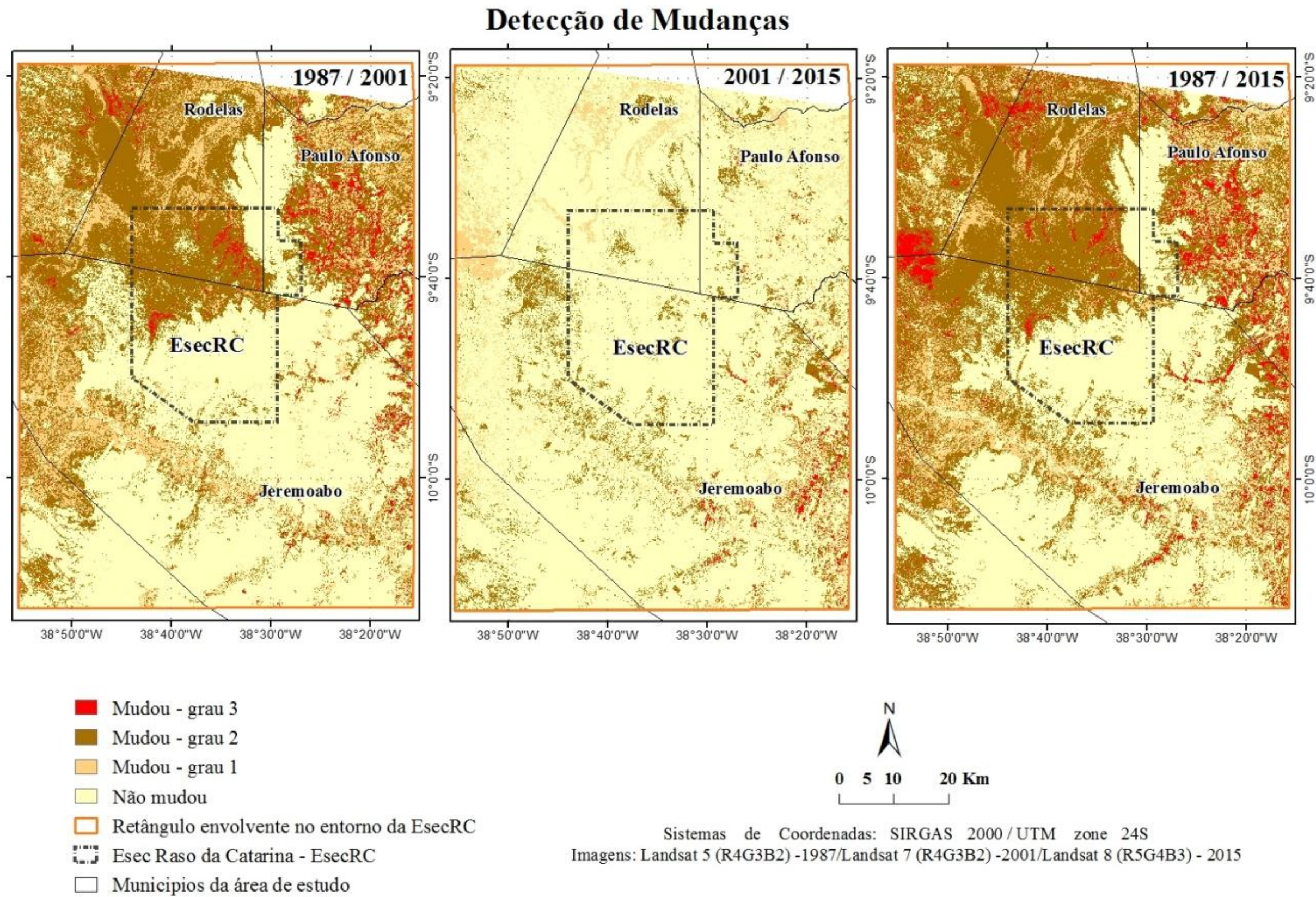


Figura 18. Detecção de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015, nas áreas do retângulo envolvente na região e na Esec Raso da Catarina.

É possível perceber (Figura 18 e 20) a escala de valores (dada em grau, 1, 2 e 3) obtida após a reclassificação da detecção de mudanças. Essa escala apresenta valores que indicam o que mudou de um período do ano para o outro, sendo esses valores representados em uma escala de grau 1 a 3 e as áreas que não apresentam mudanças, calculadas em percentuais (Figura 19 e 21).

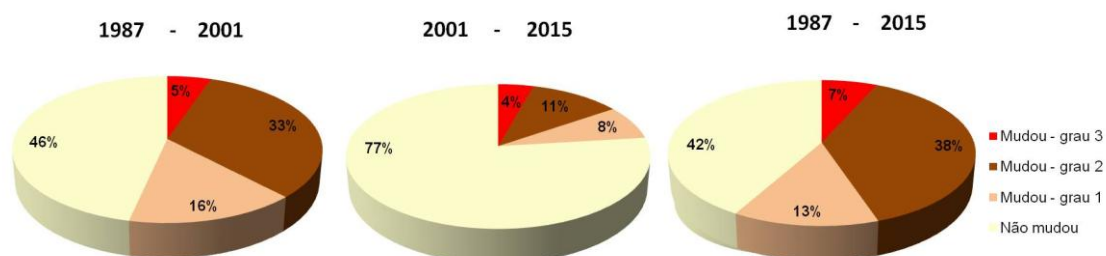


Figura 19. Gráficos das detecções de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015 (%), nas áreas do retângulo envolvente na região e na Esec Raso da Catarina.

Na análise entre os anos de 1987 para 2001, para todas as áreas do retângulo envolvente da área de estudo da região da Esec Raso da Catarina, 54% da área ocorreram mudanças, sendo que o grau 1 mudou 16%, grau 2 (35%), e grau 3 (7%), sendo que 46% das áreas classificadas não ocorreram detecção de mudanças.

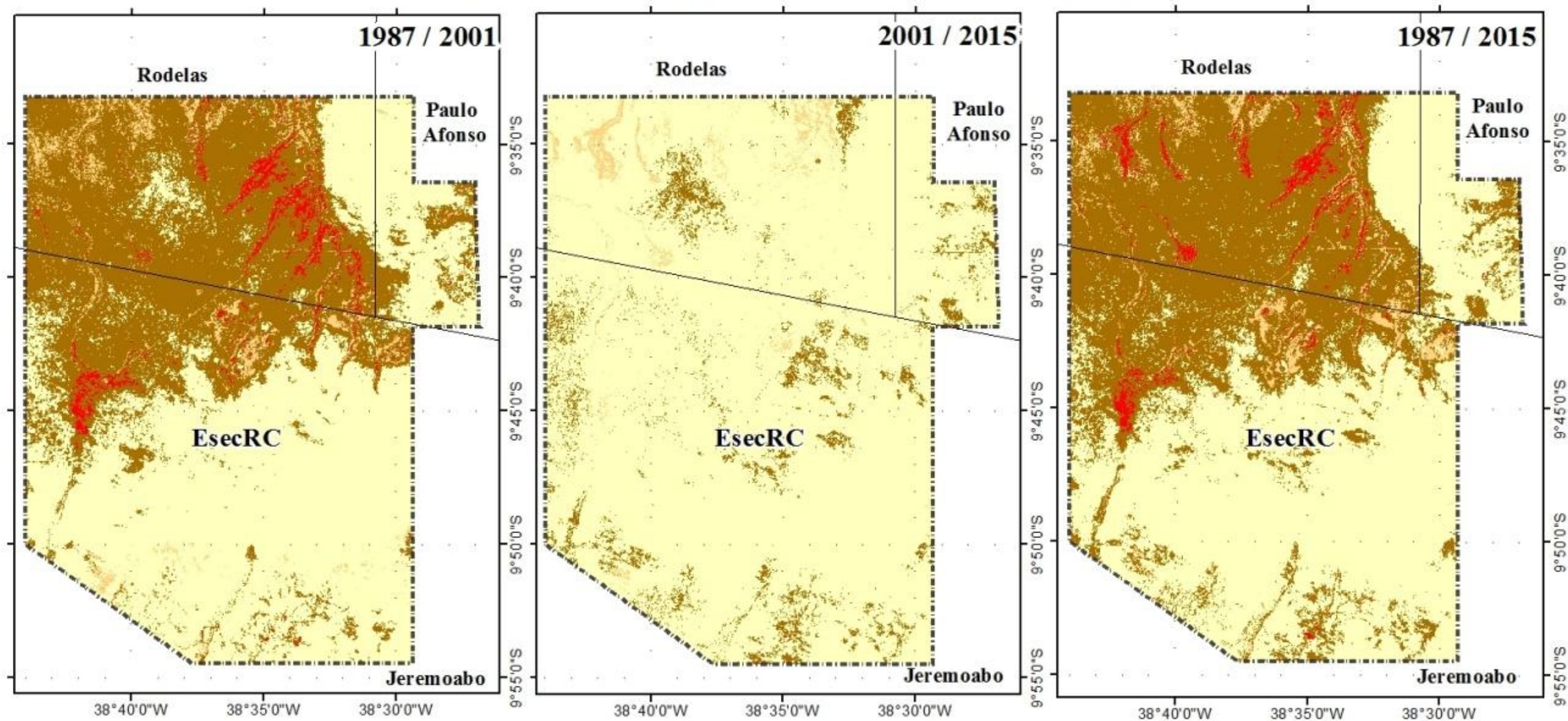
Entre os anos de 2001 a 2015, 77% das áreas não ocorreram detecção de mudanças, sendo que 23% das áreas ocorreram mudanças, grau 1 mudou 8%, grau 2 (11%), e grau 3 (4%).

Nota-se que na análise entre os anos de 1987 para 2015, foi o período que apresentou maior detecção de mudanças, 58%, sendo que o grau 1 mudou 13%, grau 2 (38%), e grau 3 (7%), e 42% das áreas classificada não ocorreram detecção de mudanças.

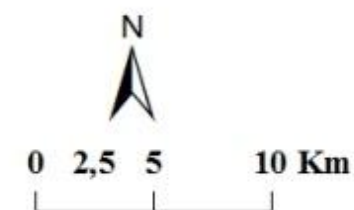
Nos períodos considerados, ao longo dos 28 anos analisado, nota-se que as áreas tiveram uma forte degradação. Observando-se de forma complementar que nos anos entre 2001 e 2015, essa área mostra indicativos de estabilização, em médio prazo, quanto à expansão das mudanças.

Após análises das detecções de mudanças para todas as áreas envolvendo o retângulo da área de estudo, foi realizado também o diagnóstico da detecção de mudança dentro da Esec Raso da Catarina (Figura 20 e 21).

Detecção de Mudanças na Esec Raso da Catarina



- Mudou - grau 3
- Mudou - grau 2
- Mudou - grau 1
- Não mudou
- Esec Raso da Catarina - EsecRC
- Municípios da área de estudo



Sistemas de Coordenadas: SIRGAS 2000 / UTM zone 24S
 Imagens: Landsat 5 (R4G3B2) -1987/Landsat 7 (R4G3B2) -2001/Landsat 8 (R5G4B3) - 2015

Figura 20. Detecção de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015, dentro da Esec Raso da Catarina.

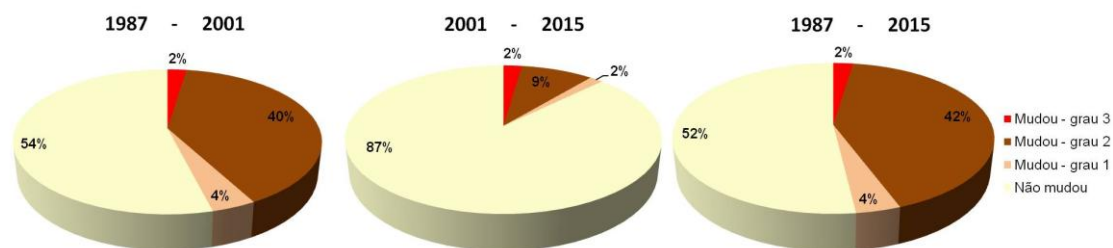


Figura 21. Gráficos das detecções de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2001, 2001-2015 e 1987-2015 (%), dentro da Esec Raso da Catarina.

Diferente das análises das áreas no retângulo envolvente que envolve as áreas do entorno e a área de dentro da Esec Raso da Catarina, observou-se que para a área dentro da Esec Raso da Catarina, apresentaram mudanças, no entanto, os percentuais das áreas que não apresentaram detecções de mudanças foram maiores.

Para o período de 1987 a 2001, em 54% da área não ocorreram mudanças, e 46% apresentaram mudança, sendo que o grau 1 mudou 4%, grau 2 (40%), e grau 3 (2%).

Nos anos de 2001 a 2015, em 87% das áreas não ocorreram detecção de mudanças, sendo que 13% das áreas ocorreram mudanças, grau 1 mudou 2%, grau 2 (9%), e grau 3 (2%).

No período dos anos de 1987 a 2015, em 52% das áreas classificadas não ocorreram detecções de mudanças, 48% ocorreram mudanças, sendo que o grau 1 mudou 4%, grau 2 (42%), e grau 3 (2%).

A dinâmica da crescente detecção de mudança na Esec e no seu entorno, dar-se principalmente devido à derrubada da vegetação nativa para fins agrícola e pecuária.

Paes e Dias (2008) relatam em seu estudo o uso dos pecuaristas nos períodos de estiagem na área da Esec Raso da Catarina, seus rebanhos são levados à adentrarem a área:

“A criação de animais e a existência de “aguadas” (pequenos açudes construídos por fazendeiros e criadores) dentro da Estação Ecológica é outro grande problema para a Esec. Na época da seca, estima-se que milhares de cabeças de gado (bovino, ovino,

caprino e mular) adentram a Estação Ecológica” (PAES; DIAS, 2008, p.170).

Na classificação da imagem Landsat 5 (Tabela 3), a omissão foi observada para a classe 1 (área antropizada) com 14% e classe 2 (gramíneo lenhosa/área em processo de antropização) com 3%, as demais classes não apresentaram omissões. Observando na Tabela 2, para os dados de omissão pode notar que a classe 3 (vegetação rasteira/Caatinga arborizada) e 4 (vegetação densa/perenifólia) tiveram melhores desempenhos do classificador, ambas com 100%,

Para comissão (Tabela 3) o maior erro foi observado para a classe 2 (gramíneo lenhosa/área em processo de antropização), com 22%, a classe 1, 3, 4 e 5 (área antropizada, vegetação rasteira/Caatinga arborizada, vegetação densa/perenifólia e corpos d’água) não representaram comissão. Notar-se que a classe 1 e 5 (área antropizada, e corpos d’água) tiveram melhores desempenhos do classificador, ambas com 100%.

Tabela 3. Matriz de erro para as classes da cobertura da terra geradas pelo KMedias a partir da composição (R4G3B2) do Landsat 5 - 1987.

Classes	1	2	3	4	5	Quantidade de pixels (linha)	Omissão (%)	Comissão (%)
Referência 1	294	0	0	0	0	294	14	0
2	45	243	0	0	22	310	3	22
3	0	0	57.640	0	4	57.644	0	0
4	3	8	0	3.006	11	3.028	0	0
5	0	0	0	0	328	328	10	0
Quantidade de pixels (coluna)	342	251	57.640	3.006	365	61.604	-	-

1. Área antropizada; 2.Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização; 3.Vegetação rasteira/Caatinga arborizada; 4.Vegetação densa/perenifólia; e 5.Corpos d’água

A classificação da imagem Landsat 5 apresentou acurácia de exatidão global de 99,8%, e o valor de Kappa, igual a 0,99, considerado como excelente segundo Landis e Koch (1977).

Para a classificação da imagem Landsat 7 (Tabela 4), a omissão foi observada para a classe 4 (Área vegetação densa/perenifólia) com 11% e classe 5 (Corpos d'água) com 3% e classes 1 e 3 (Área antropizada e Vegetação rasteira) com 2%. Observando na Tabela 7, para os dados de omissão pode-se notar que a classe 2 (gramíneo lenhosa/área em processo de antropização) teve o melhor desempenho do classificador, com 100%.

Na comissão para a imagens Landsat 7 (Tabela 4) o maior erro foi observado para a classe 5 (corpos d'água) com 30%, classe 3 (Área vegetação rasteira/Caatinga arborizada) com 15%, classe 4 (vegetação densa/perenifólia) com 2% e classe 2 (gramíneo lenhosa/área em processo de antropização) com 1%. A classe 1 (área antropizada) teve melhor desempenho do classificador, com 100%.

Tabela 4. Matriz de erro para as classes da cobertura da terra geradas pelo KMedias a partir da composição (R4G3B2) do Landsat 7 - 2001.

Classes		1	2	3	4	5	Quantidade de pixels (linha)	Omissão (%)	Comissão (%)
Referência	1	614	0	0	0	0	614	2	0
	2	6	809	0	0	0	815	0	1
	3	0	0	773	132	1	906	2	15
	4	6	0	16	1.469	3	1.494	11	2
	5	0	0	0	50	119	169	3	30
Quantidade de pixels (coluna)		626	809	789	1.651	123	3.998	-	-

1. Área antropizada; 2.Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização; 3.Vegetação rasteira/Caatinga arborizada; 4.Vegetação densa/perenifólia; e 5.Corpos d'água

Na classificação da imagem Landsat 7 apresentou acurácia de exatidão global de 94,6%, e o valor de Kappa, igual a 0,93, considerado como excelente segundo Landis e Koch (1977).

Na classificação da imagem Landsat 8 (Tabela 5), o maior erro de omissão foi observado para a classe 1 (área antropizada) com 4%, classe 5 (corpos d'água) com 3% e classe 4 (vegetação rasteira/Caatinga arborizada) com apenas 1% de erro de omissão. A melhor classificação foi encontrada para a classe 2 e 4 (gramíneo lenhosa/área em processo de antropização e vegetação densa/perenifólia), ambas com 100%.

Para comissão (Tabela 5) o maior erro foi observado apenas na classe 4 (vegetação densa/perenifólia), com 0,5%. As classes 1, 2, 3 e 5 (área antropizada, gramíneo lenhosa/área em processo de antropização, vegetação rasteira/Caatinga arborizada e corpos d'água) tiveram melhores desempenhos do classificador, com 100%.

Tabela 5. Matriz de erro para as classes da cobertura da terra geradas pelo KMedias a partir da composição (R5G4B3) do Landsat 8 - 2015.

Classes	1	2	3	4	5	Quantidade de pixels (linha)	Omissão (%)	Comissão (%)
Referência 1	273	0	0	0	0	273	4	0
2	8	17.504	0	0	0	17.512	0	0
3	0	0	9870	0	4	9.874	1	0
4	3	0	100	22.859	2	22.964	0	0,5
5	0	0	0	0	181	181	3	0
Quantidade de pixels (coluna)	284	17.504	9.970	22.859	187	50.804	-	-

1. Área antropizada; 2.Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização; 3.Vegetação rasteira/Caatinga arborizada; 4.Vegetação densa/perenifólia; e 5.Corpos d'água

Acurácia de sua exatidão global de 99,8% para classificação da imagem Landsat 8, valor de Kappa igual a 0,99, considerado como excelente segundo Landis e Koch (1977).

Portanto, o método da classificação não supervisionada por pixel com o classificador Kmedias obteve desempenho excelente para as três imagens analisadas e observadas. Assim, os resultados comprovam o excelente desempenho da classificação a partir da relação das matrizes de erros de omissão e comissão, acurácia de exatidão global das classes e os valores de

Kappa que foram comparados e considerados como excelentes segundo Landis e Koch (1977).

4.4 Análise Temporal das Áreas Suscetíveis aos Conflitos

As áreas antropizadas que apresentaram maior variação e aumento ao longo do estudo, no espaço de tempo de 28 anos, que apresentaram uma taxa de aumento de 18,22 vezes, estão nelas presentes principalmente às áreas urbanas (Figura 22).

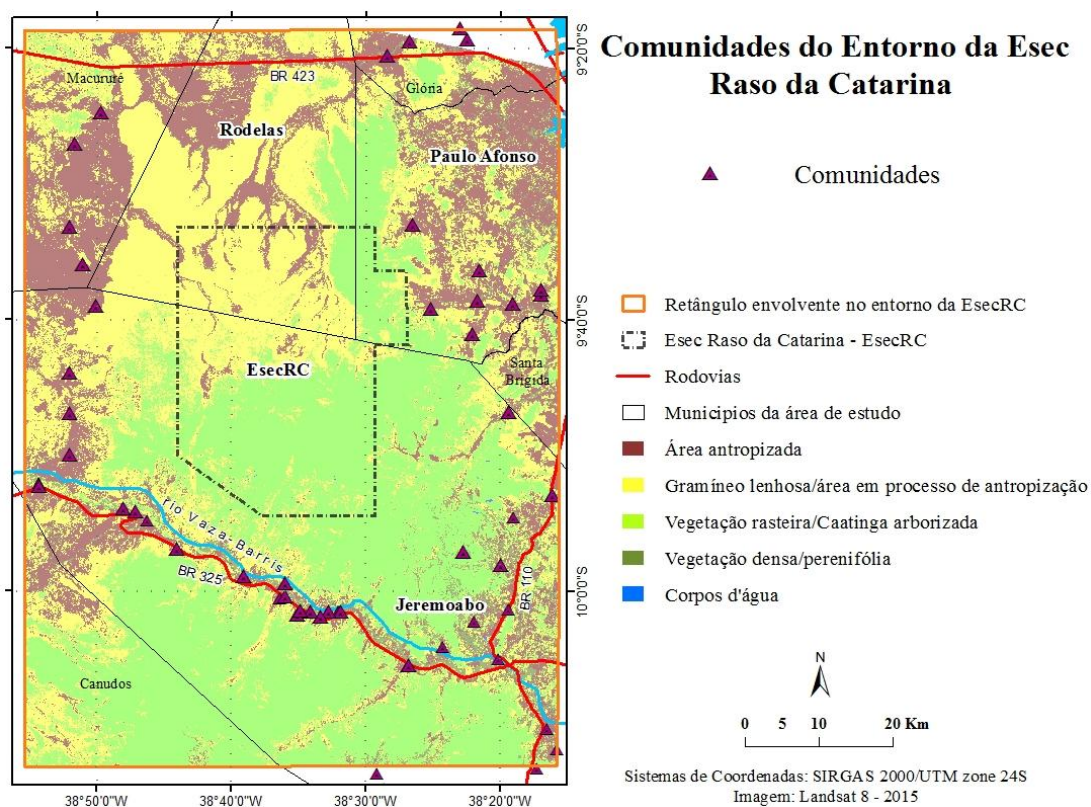


Figura 22. Comunidades do entorno da Esec Raso da Catarina.

Estas comunidades do entorno da Esec Raso da Catarina fazem parte das áreas aonde vêm acontecendo transformações e intervenções humanas ao longo do tempo, alterações no relevo e no solo, crescimento das áreas

agrícolas irrigadas nas bacias do baixo-médio São Francisco e a porção sul na bacia do rio Vaza-Barris, construções de barragens nos rios São Francisco e rio Vaza-Barris, estradas e rodovias como as BR 423, BR 110 e BR 325.

Apesar das comunidades do entorno da Esec Raso da Catarina terem densidades populacionais pequenas e modelos de ocupações diferentes do que é materializado no urbano, torna-se preocupante o crescimento destas comunidades nas proximidades da Esec, pois o crescimento destas comunidades possa ainda mais afetar uma forte e contínua pressão antrópica do meio ambiente na Esec Raso da Catarina e do seu entorno.

Dentre as comunidades do entorno e mais próximas da Esec Raso da Catarina pode-se destacar a cidades de Jeremoabo e as comunidades de Água Branca e Canché, Figuras 23, 24 e 25, nas manchas brancas e azuladas apresentam-se a expansão e evolução destas áreas urbanas de 1987, 2001 e 2015, a cidade de Jeremoabo e as comunidades de Água Branca e Canché, as quais na classificação ficaram presentes nas áreas antropizadas, sendo que nas imagens as áreas urbanas confundiram-se com solos expostos, estradas, vias e rodovias.

Na Figura 23, 24 e 25, observam-se as áreas irrigadas, e a vegetação ciliar no trecho das margens do rio Vaza-Barris, o que favorece na composição (R4G3B2/R5G4B3) uma maior refletância da vegetação sadia na área, como também pode observar nas áreas abertas, resultantes do manejo do solo e mau uso do solo.

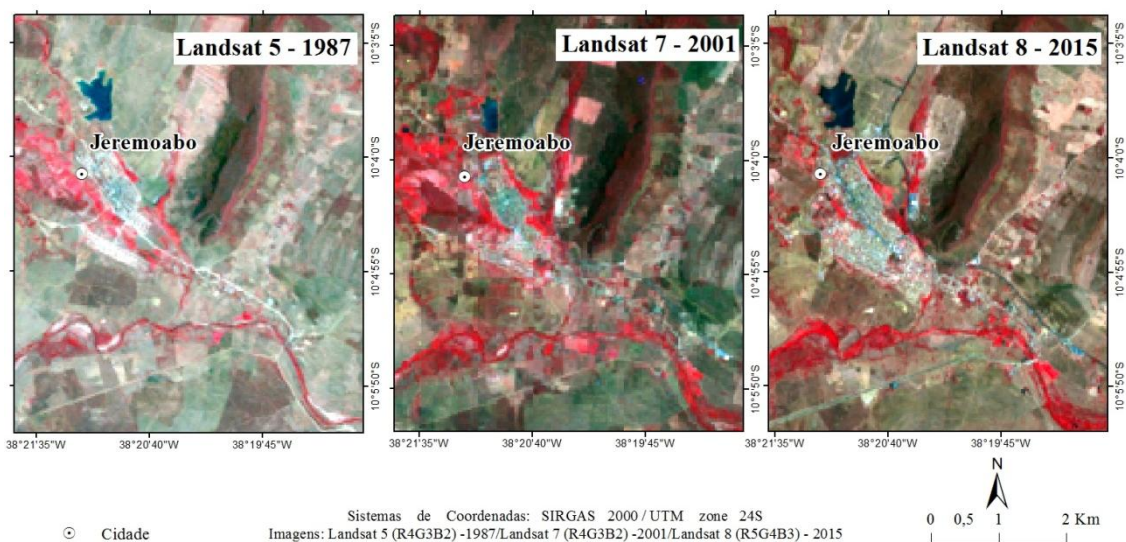


Figura 23. Mancha urbana da cidade de Jeremoabo, Bahia, Brasil, nas imagens do Satélite Landsat 5 - 1987 (R4G3B2), Landsat 7 - 2001 (R4G3B2) e Landsat 8 - 2015 (R5G4B3).

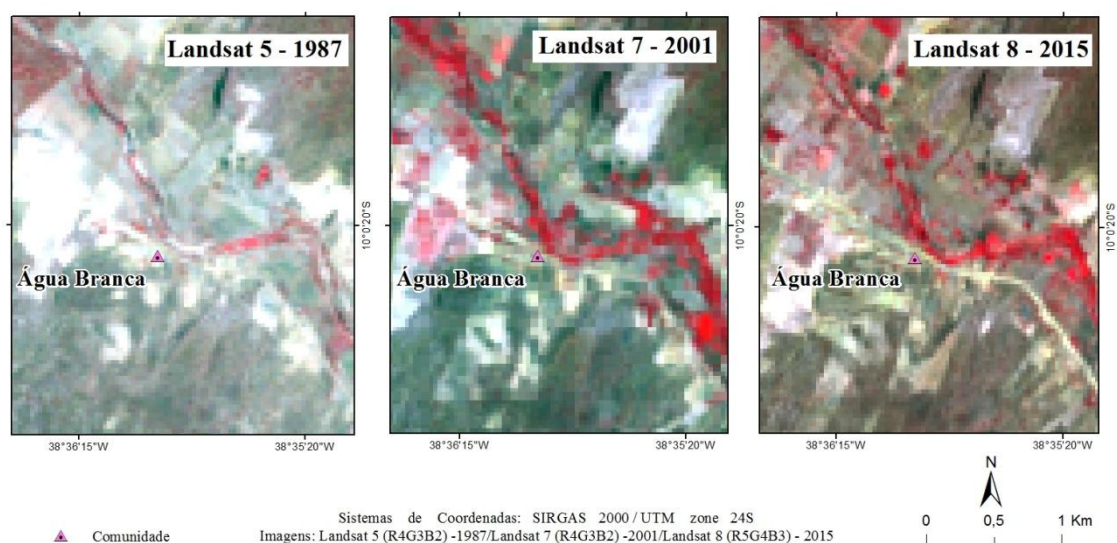


Figura 24. Mancha urbana e comparação da evolução das áreas irrigadas, mata ciliar no rio Vaza-Barris, comunidade de Água Branca, nas imagens do Satélite Landsat 5 - 1987 (R4G3B2), Landsat 7 - 2001 (R4G3B2) e Landsat 8 - 2015 (R5G4B3).

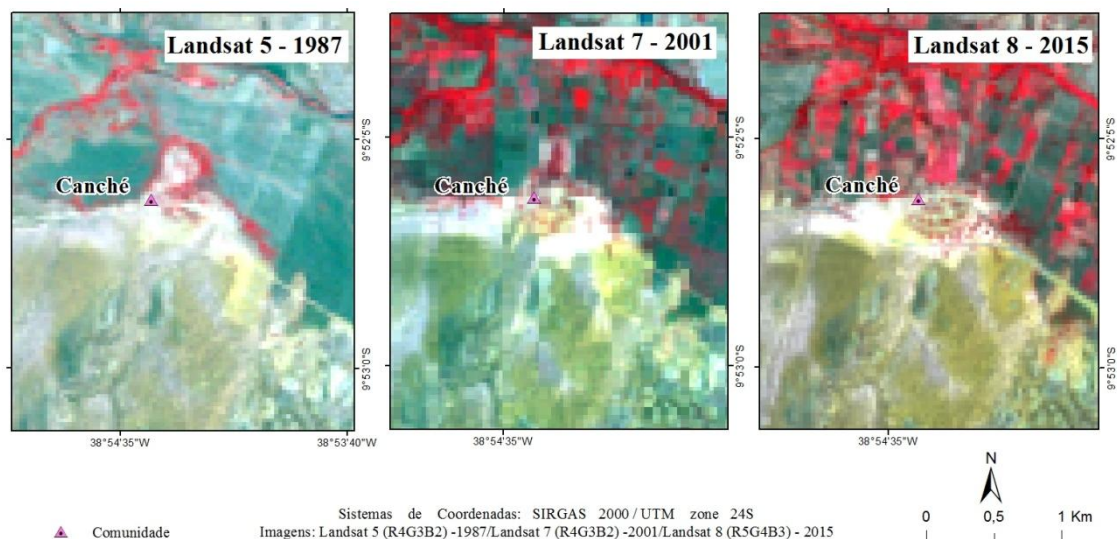


Figura 25. Mancha urbana e comparação da evolução das áreas irrigadas, comunidade de Canché, nas imagens do Satélite Landsat 5 - 1987 (R4G3B2), Landsat 7 - 2001 (R4G3B2) e Landsat 8 - 2015 (R5G4B3).

Em análise das imagens nos anos de 1987 e 2015, sobrepondo-a as 47 áreas de alimentação da arara-azul-de-lear mapeadas por LUGARINI *et al.* (2012), 28 áreas de alimentação da arara-azul-de-lear visitadas em 2015 e as 13 áreas de cultivos de milho, conforme Figura 26 e Tabela 6. A partir das análises pode-se observar o comportamento temporal das áreas de grande importância para a conservação da arara-azul-de-lear.

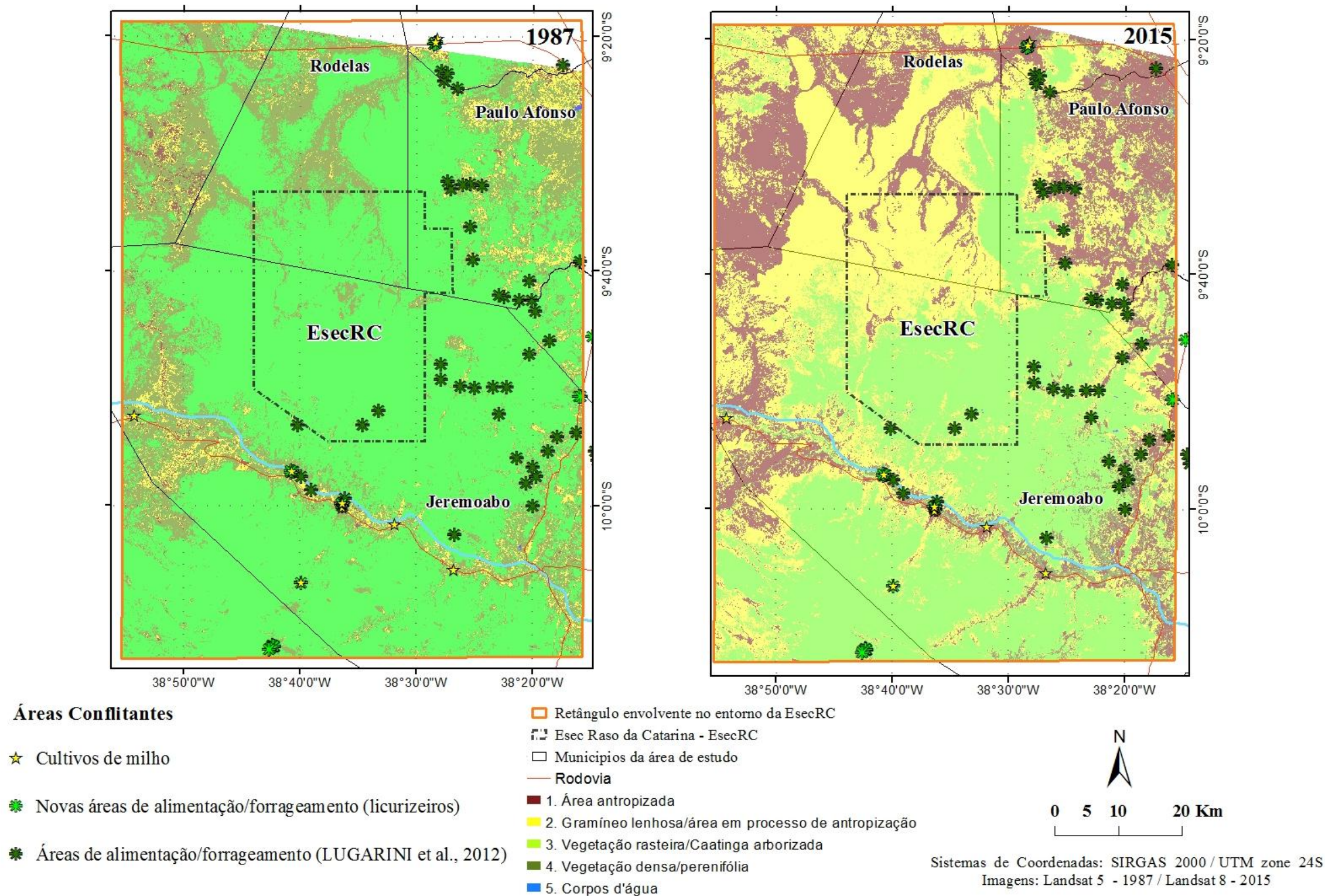


Figura 26. Pontos conflitantes, áreas de alimentação (LUGARINI *et al.*, 2012) e áreas de alimentação visitadas (2015) e Áreas de cultivo de milho, relacionados as áreas classificadas das imagens Landsat 5 (1987) e Landsat 8 (2015) do entorno da Esec Raso da Catarina.

Tabela 6. Relação dos pontos conflitantes - áreas de alimentação (LUGARINI *et al.*, 2012), áreas de alimentação visitadas (2015) e áreas de cultivo de milho - com as classes classificadas das imagens Landsat 5 (1987) e Landsat 8 (2015).

Pontos verificados	Landsat 5 (1987)				Landsat 8 (2015)			
	Classes				Classes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Áreas de alimentação (LUGARINI <i>et al.</i>, 2012)	2,13%	4,26%	78,72%	14,89%	53,20%	38,30%	4,25%	4,25%
Áreas de alimentação visitadas (2015)	0%	10,70%	78,60%	10,70%	71,40%	28,60%	0%	0%
Áreas de cultivo de milho	7,70%	84,60%	0%	7,70%	100,00%	0%	0%	0%

1. Área antropizada; 2. Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização; 3. Vegetação rasteira/Caatinga arborizada; 4. Vegetação densa/perenifólia.

As áreas de alimentação em sua grande maioria para o ano de 1987 encontravam-se em áreas de vegetação rasteira/Caatinga arborizada (78,72% áreas de alimentação em 2012 e 78,60% áreas de alimentação visitadas em 2015). Com o processo de ocupação dessas áreas, observou-se que as áreas de alimentação hoje encontram em sua grande quantidade nas áreas antropizadas, 53,20% áreas de alimentação (LUGARINI *et al.*, 2012) e 71,40% áreas de alimentação visitadas (2015) e gramíneo lenhosa/área em processo de antropização 38,30% e 28,60%, respectivamente as áreas de alimentação.

Sobrepondo os pontos das áreas de cultivo de milho observa-se na imagem de 1987 as áreas de cultivos de milho estavam inseridas nas áreas de

gramíneo lenhosa/área em processo de antropização na imagem de 2015 essas áreas passaram a serem inseridas em áreas antropizadas, 100%.

Fatos esses também observados a partir da sobreposição dos pontos ao mapa (Figura 27) de detecção de mudanças entre os anos de 1987 e 2015. É possível verificar que todos os pontos estão nas áreas onde sofreram maiores alterações (grau 2 e grau 3).

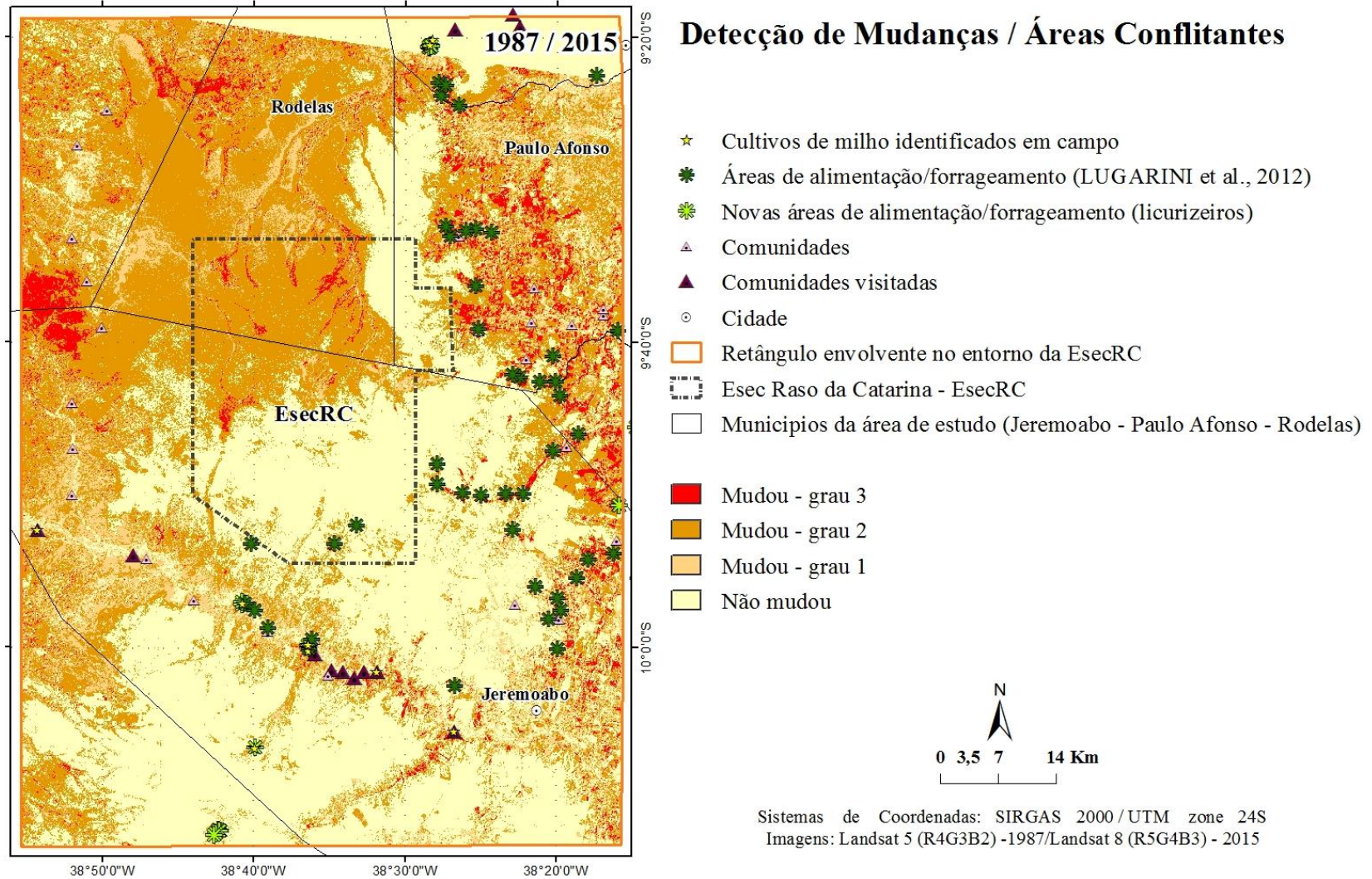


Figura 27. Relação dos pontos conflitantes com a detecção de mudanças ocorridas entre os anos de 1987-2015.

Para uma das áreas geradas, utilizando imagem RapidEye, sendo esta uma das áreas que apresentou todos os elementos conflitantes em análise do entorno da Esec Raso da Catarina, foi realizado a classificação digital não supervisionada que permitiu também analisar a distribuição espacial e quantificar a cobertura da terra para a área. Os resultados do mapeamento da área podem ser observados na Figura 28 e na Tabela 7 que também apresentam as classes (em km²) da cobertura da terra para o ano de 2013.

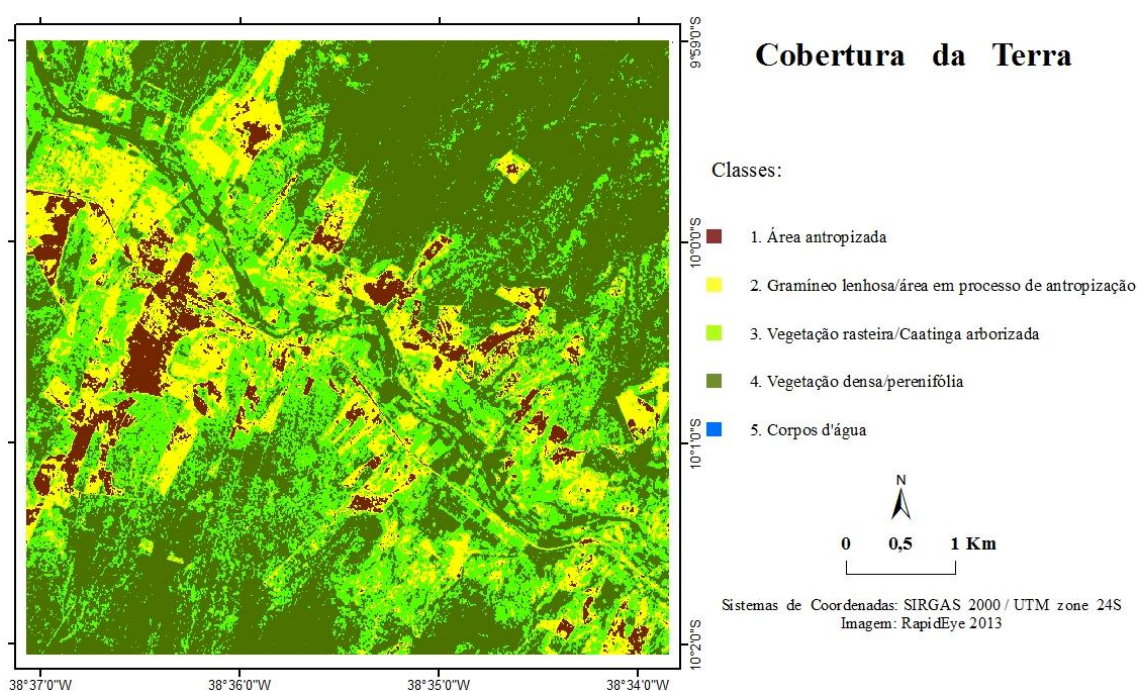


Figura 28. Cobertura da terra de uma das áreas do entorno da Esec Raso da Catarina com imagem RapidEye R5G3B2.

Tabela 7. Cobertura da terra de uma das áreas do entorno da Esec Raso da Catarina.

Classes	Área (Km²)
1. Área antropizada	2,0
2. Gramíneo lenhosa/área em processo de antropização	5,7
3. Vegetação rasteira/Caatinga arborizada	9,8
4. Vegetação densa/perenifólia	15,8
5. Corpos d'água	0
Área total das classes	33,3

Na área gerada, compreendendo um total de 33,3 km², foram computados os seguintes resultados por classes de uso: área antropizada 2 km², gramíneo lenhosa/área em processo de antropização 5,7 km², Vegetação rasteira/Caatinga arborizada 9,8 km², vegetação densa/perenifólia 1,8 km² e corpos d'água não apresentou resultados, como também observados na Tabela 10.

A partir das classificações das imagens Landsat pode se ter uma real situação da cobertura da terra na região e do entorno da Esec Raso da Catarina. O uso dos mapas de cobertura da terra, os pontos coletados em campo e processados sobre as imagens Landsat e a partir da observação das classificações dos conflitos nas áreas estudadas foi realizado um recorte da área usando a imagem RapidEye, área classificada com maior suscetibilidade aos conflitante do entorno da Esec (Figura 29).

Na Figura 29 pode-se observar a área que foi selecionada a partir da imagem Landsat 8 e recortada para a área usando a imagem RapidEye, que possibilita ainda mais a visão da real situação que se encontra os conflitos ambientais em uma das áreas do entorno da Esec Raso da Catarina.

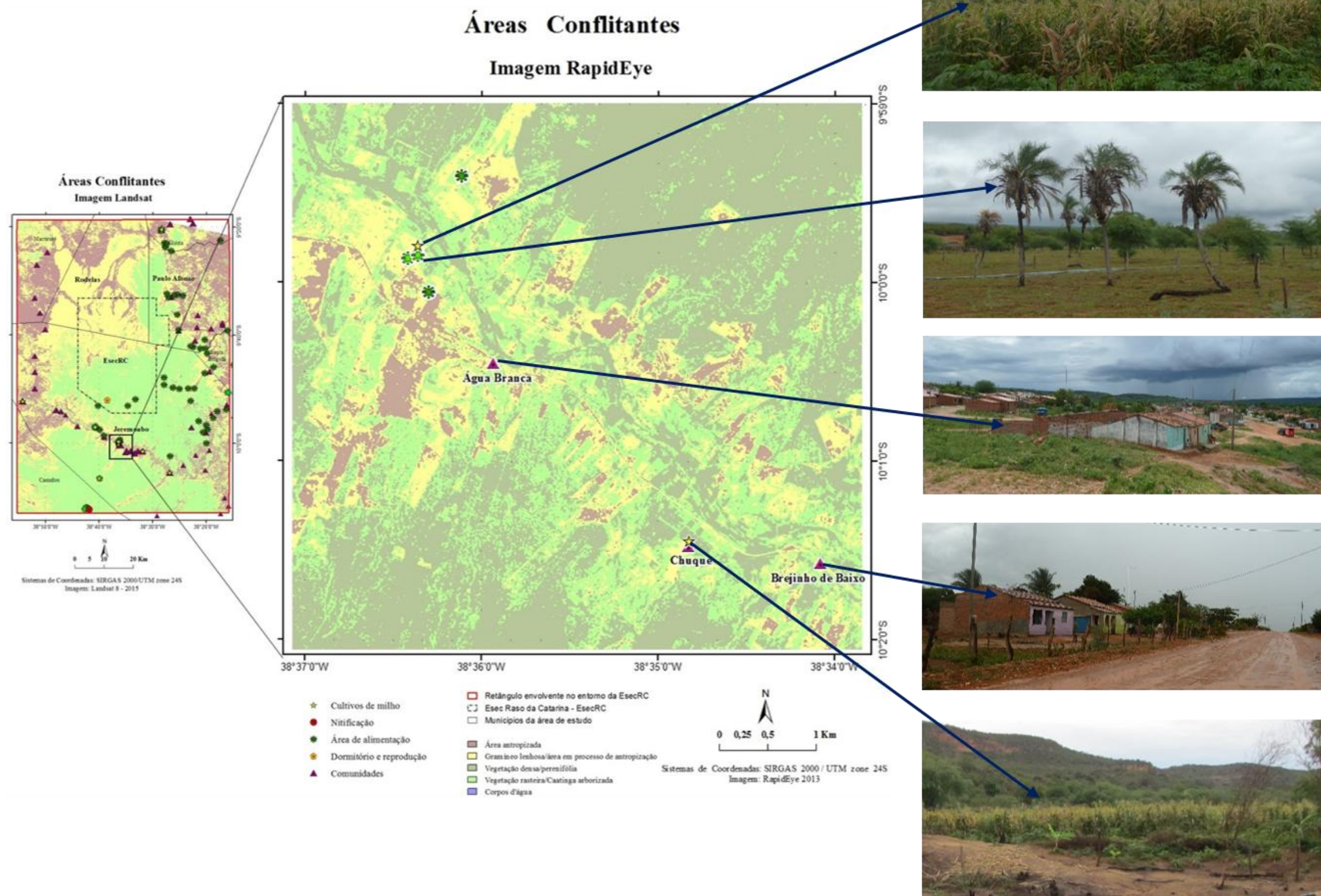


Figura 29. Áreas dos pontos com maior suscetibilidade aos conflitos do entorno da Esec Raso da Catarina.

Nota-se que na área selecionada com a imagem RapidEye, encontram-se os principais elementos conflitantes no entorno da Esec, dentre eles: as áreas de alimentação, áreas de cultivos de milho e as comunidades (Água Branca, Chuque e Brejinho de Baixo). A área selecionada está entre a Esec Raso da Catarina e uma nova área de nidificação que foi reestabelecida, em que há anos não era ocupada pela arara-azul-de-lear.

Portanto, esta é uma área de grande importância para estudos futuros, uma vez que, a arara-azul-de-lear sempre foi vista entre estas comunidades por moradores, se alimentando do licuri e de milho, em suas proximidades e em voos se deslocando e utilizando também da mesma como fluxo para se deslocar da área da Esec, área utilizada para dormitório e reprodução da espécie (LUGARINI *et al.*, 2012), no sentido da nova área de nidificação que foi reestabelecida.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo geral foi alcançado na realização de análise espacial de informações qualitativa e quantitativa do uso da terra para subsidiar a minimização de conflitos ambientais na região da Esec Raso da Catarina, sendo possível atender aos objetivos específicos: i) a identificação e caracterização dos conflitos ambientais presentes do entorno da Esec Raso da Catarina; ii) conhecer a cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina; iii) identificar mudanças ocorridas na cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina; iv) identificar usos mais conflitantes nas áreas mais críticas; v) e identificar áreas com maior suscetibilidade aos conflitos.

A partir das entrevistas, foi possível observar, identificar, caracterizar e traçar os conflitos do entorno da Esec Raso da Catarina, apresentado na forma de diagrama, Figura 15, no qual é possível mostrar e compreender os conflitos ambientais e a importância ecológica envolvendo a dinâmica ecológica na conservação da palmeira licuri e a arara-azul-de-lear, na região da Esec Raso da Catarina. Observa-se a disputa estabelecida nestes conflitos origina-se das divergências de interesses existentes entre os atores e grupos sociais envolvidos, na convivência e no cotidiano estabelecido do entorno da Esec Raso da Catarina, a partir das relações diferenciadas com o espaço e o uso que dele se faz.

As entrevistas e os dados de campo evidenciaram que a principal ameaça para a espécie da arara-azul-de-lear é a redução das áreas de licurizeiros, pois constatou-se com o uso do Sensoriamento Remoto (SR) que as áreas de alimentação das quais se tem registro estão em áreas antropizadas, isto é, em local aonde verifica-se a presença humana nas proximidades de comunidades do entorno na Esec Raso da Catarina. Consequentemente o desmatamento, queimadas e cortes dos licurizeiro nessas áreas, intensificando ainda mais o conflito em questão.

A limitação de acesso às áreas de Caatinga nativas e de resolução espacial das imagens disponíveis para a pesquisa não permitiu que fossem levantadas a localização de todos os licurizeiros existentes na região. Certamente existem muitas unidades dessa espécie na área classificada nesta pesquisa. Futuros estudos com uso de imagem de alta resolução poderão dedicar-se a elaboração de método de quantificação dessas unidades avançando o presente trabalho para uma escala de maior grandeza.

As ações das ONGs e instituições para gerirem os conflitos através de compensações, pois a sustentabilidade ou o equilíbrio desse território demanda que os conflitos sejam equacionados ou minimizados sem a necessidade de intervenções financeiras. O que se faz necessário a proteção destas áreas, através de conscientização e educação ambiental das pessoas sobre a importância do ambiente onde habitam. Faz ainda necessário a criação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), alimentado por dados como aqui apresentados para dar continuidade ao monitoramento das áreas da Esec e sua região.

O mapeamento a partir de técnicas de SR permitiu a visualização da dinâmica temporal da cobertura da terra do entorno da Esec Raso da Catarina. Assim, como a utilização das imagens Landsat 5, Landsat 7 e Landsat 8, através da classificação não supervisionada por pixel com o classificador KMedias foi possível reconstituir os cenários da cobertura da terra e quantificá-los.

As análises de suas principais classes como área antropizada e cobertura vegetal (gramíneo lenhosa/área; vegetação densa/perenifólia e vegetação rasteira/caatinga arborizada) permitiram uma modelagem cartográfica do cenário atual e temporal, para o intervalo de 28 anos, apresentados em três mapas que correspondem aos anos de 1987, 2001 e 2015, Figura 16 e Tabela 8. Tais dados consistem na quantificação das formas da cobertura da terra, ao longo do período de tempo avaliado, o qual permitiu a individualização das classes em uma análise temporal.

No estudo temporal usando as imagens Landsat sobrepondo os pontos conflitantes nota-se a relação das áreas antropizadas aos principais elementos conflitantes na região da Esec Raso da Catarina, Figura 22, 26 e 27. Principalmente para os dados das áreas de alimentação, como visto na Figura 26 e na tabela 9, que faz uma relação dos pontos conflitantes. Das 28 áreas visitadas sobrepostas a imagem Landsat 5 (1987), 78,60% encontravam-se em vegetação de Caatinga e na sobreposição destes pontos a imagem de Landsat 8 (2015), 71,40% encontram em áreas antropizadas e 28,60% em áreas em processo de antropização.

Dados bastantes preocupantes, uma vez que as áreas de alimentação (licuri e milho) foram todas observadas e registradas em proximidades das comunidades e estão inter-relacionadas as suas presenças. Dessa forma, verifica-se a necessidade de monitoramento das atividades exploratórias que aceleram o processo de antropização do entorno da Esec Raso da Catarina a fim de minimizar os impactos causados anos após nesta área. Fatos esses também observados a partir da sobreposição dos pontos ao mapa (Figura 27) de detecção de mudanças entre os anos de 1987 e 2015. É possível verificar que todos os pontos estão nas áreas onde sofreram maiores alterações (grau 2 e 3)

Com os mapas de cobertura da terra, os pontos coletados em campo e processados sobre as imagens Landsat e a partir do recorte da imagem RapidEye em uma das áreas mais conflitante e com maior suscetibilidade aos conflitantes do entorno da Esec Raso da Catarina, foi possível ter uma visão mais aproximada da situação que se encontra os conflitos ambientais do entorno da Esec Raso da Catarina, sendo esta uma área de grande importância para estudos futuros, uma vez que, a arara-azul-de-lear utiliza a área como fluxo para se deslocar da Esec (área utilizada para dormitório e reprodução da espécie) até a nova área de nidificação. O restabelecimento da nova área de nidificação foi um achado inédito e não programado desta pesquisa. Ao definir a área de estudo dessa região ampliada no entorno da Esec foi possível em visita a campo e nas entrevistas obter e averiguar in loco

essa importante informação. Essa nova área, há anos não era ocupada pela arara-azul-de-lear, e evidencia ainda mais a expansão de seus bandos no território na direção sul da Esec Raso da Catarina. Os fatores que levaram a esse reestabelecimento da área de nidificação, as ações de monitoramento e de gestão necessárias para sua preservação devem ser cuidadosamente averiguadas e propostas em estudos futuros.

O estudo apresentado cumpre demandas apresentadas pelos órgãos governamentais: ICMBIO, IBAMA, CEMAVE (LUGARINI *et al.*, 2012). No qual, relataram que nenhum levantamento foi realizado até o momento no sentido de verificar a quantidade de áreas de *Syagrus coronata* (licuri), estudo que a partir do presente poderá ser realizado, como também não há nenhum levantamento dos órgãos ambientais sobre o estado de conservação na região da Esec Raso da Catarina. A pesquisa mostrou que há uma grande expansão de antropização (predominantemente áreas de pastagem) na porção norte do entorno da Esec, ainda que as comunidades e as rodovias encontram-se mais próximas da Esec na sua porção Sul. Isto pode justificar pela presença da APA Serra Branca Raso da Catarina, que, como constatado em campo, a área é de posse de fazendeiros que fazem a fiscalização e que inibem a entrada de estranhos em suas áreas. O aprofundamento dessa investigação para explicar e constatar esse fenômeno que vem atingindo a Esec em sua porção Norte demanda outros estudos.

Desta forma, recomenda-se que novos estudos sejam realizados a partir imagens de satélites de alta resolução espacial, com maiores detalhamentos das áreas classificadas e dos pontos conflitantes. Como também, diante da importância de *S. coronata* (licuri) apresentada, novos estudos sejam realizados com as técnicas do SR e o uso de imagens de alta resolução para permitir identificar, quantificar, monitorar e mapear o *S. coronata* através do SR.

6 REFERÊNCIAS

AB' SABER, A.N. Raso da Catarina: Semi-árido com condições únicas de preservação da biodiversidade da Caatinga. *Revista Scientific American Brasil*. São Paulo, v.4, n.49. 2006.

AC - Associação Caatinga. (2014). **Fauna**. Disponível em: <<http://www.acaatinga.org.br/index.php/o-bioma/sobre-o-bioma/fauna/>>. Acessado em: 28. nov. 2014.

ACSELRAD, H. **As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais**. In: *Conflitos Ambientais no Brasil*, Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2004.

AGRON - Agronegócio Online. (2014). **Semente de Milho**. Disponível em: <<http://www.agron.com.br/publicacoes/anuncios/classificados/2014/02/12/038297/semente-de-milho-as1581.html>>. Acesso em: 01. dez. 2014.

ALMEIDA, C.M. Aplicações dos Sistemas de Sensoriamento Remoto por Imagens e Planejamento Urbano e Regional. **Revista de Arquitetura Urbana**. V3, p.98-123, 2010.

ALMEIDA, C. M.; PEREIRA, M. N.; GONÇALVES, C. D. A. B.; SOUZA, I. M.; MOREIRA, J. C.; MIGLIORANZA, E.; NOVAES JUNIOR, R. A.; FLORENZANO, T. G. (2006) **O Sensoriamento Remoto como Instrumento para o Mapeamento da Urbanização Dispersa**. In: I Seminário Internacional sobre Urbanização Dispersa e Mudanças no Tecido Urbano. São Paulo: Editora FAUUSP.

ANDRADE-LIMA, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARÚJO, E. L. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-1981.

ARASATO, L.S.; AMARAL, S.; RENNÓ, C.D. Detecting individual palmtrees (Arecaceafamily) in the Amazonrain forest using high resolution image classification. *In.: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR 2011, INPE*. Curitiba, PR, Brasil, p.7628, 2011.

ARDILA, J.P.; TOLPEKIN, V.A.; BIJKER, W.; STEIN, A. Markov-random-field-based super-resolution mapping for identification of urban trees in VHR images. **Geoscienceand Remote Sensing Symposium (IGARSS)**, 2010 IEEE International. p. 1402 - 1405, 2010

BELUCO, A. **Classificação de Imagens de Sensoriamento Remoto Baseada em Textura por Redes Neurais**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto, Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remto), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

BLASCHKE, T.; LANG, S. (2006) **Object Based Image Analysis for Automated Information Extraction – A Synthesis**. Measuring the Earth II, ASPRS Fall Conference, San Antonio - Texas, 2006. Disponível em: Disponível em: <http://ispace.researchstudio.at/downloads/2006/173_full.pdf>. Acessoem: 30. jun. 2014.

BO, S.; HAN, X.; DING, L. (2009) Automatic selection of segmentation parameters for object oriented image classification. **Wuhan Daxue Xuebao (Xinxi Kexue Ban)/ Geomatics and Information Science of Wuhan University**, v. 5, p. 514-517.

BORGES, J. R. P. Estratégias de sobrevivência de comunidades tradicionais e conflitos ambientais na Estação Ecológica Raso da Catarina (BA). In: XV

Encontro de Ciências Sociais do Norte e Nordeste e Pré-Alas, Teresina – PI, 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 24. fev. 2016.

BRITO, P.L. **Sensoriamento remoto na identificação de elementos e tipologias urbanas relacionadas à ocorrência da leptospirose no subúrbio ferroviário de Salvador, Bahia**. Tese de doutorado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-18082010-170309/pt-br.php>>. Acesso em: 28. nov. 2014.

CAMPOS, M. A. A. (2005) **Padrão e dinâmica de Floresta Tropical através de classificação orientada a objeto e da análise da paisagem com imagens Landsat**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, p. 122.

CARVALHO, G. A.; MOURA, A. C. M. **Análise espacial urbano-sócio-ambiental como subsídio ao planejamento territorial do município de Sabará**. UFMG. Belo Horizonte, 2010.

CENTENO, J. S. (2003) **Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais**. Curitiba: Ed. UFPR, p. 210.

CPE. **Perspectivas de expansão da agricultura baiana – Licuri**. Salvador: Fundação Comissão de Planejamento Econômico, 1961. 37 p.

CHANG, C.; ZHAO, G.; WANG, L.; ZHU, X.; GAO, Z. (2012) Land use classification based on RS object-oriented method in coastal spectral confusion

region. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**, V. 5, p. 226-231

CAMPHORA, V.P.; FISCH, S.T.V.; AMARAL, S. Dados de sensoriamento remoto de alta resolução para estudos de biodiversidade: Identificação de copas de palmeiras (Arecaceae) em Ubatuba, São Paulo. *In.: Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR 2013, IMPE*. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, p. 140, 2013.

CHUBEY, M.S.; FRANKLIN, E.; WULDER, M.A. Object – Based Analysis of Ikonos-2 Imagery for Extraction of Forest Inventory Parameters. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 72, n. 4, p. 383-394.

CHUVIECO, E. S. **Teledetección Ambiental: laobservación de La Tierra desde elespacio**. Barcelona: Ariel Ciência, 586 p, 2002.

CLAUDIA, D.A.; PEREIRA, M.N.; FLORENZANO, T.G.; DE MARCELHAS ESOUZA, I. (2009) Análise orientada a objeto no mapeamento de áreas urbanas com imagens landsat. **Boletim de Ciências Geodesicas**, v. 1, p. 120-141.

CORREIA, V.R.; MONTEIRO, A.M.V.; CARVALHO, M.S.; WERNECK, G.L. Uma aplicação do Sensoriamento Remoto para a investigação de endemias urbanas. **Cadernos de Saúde Pública (FIOCRUZ)**. v. 23, p. 1015-1028, 2007.

COSTA, F. H. S.; SOUZA FILHO, C. R.; RISSO, A. **Análise Temporal de NDVI e Mapas Potenciais Naturais de Erosão na Região do Vale do Ribeira, São Paulo**. In: XIII simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis, 2007.

CREPALDI, I. C. *et al.* Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 155-159, 2001.

CRUZ, C. B. M.; VICENS, R. S.; SEABRA, V. S.; REIS, R. B.; FABER, O. A.; RICHTER, M.; ARNAUT, P. K. E.; ARAÚJO, M. (2007) **Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13. Florianópolis. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 5691-5698.

CULTURAINTERATIVA. (2014). **Ouricurizeiro**. Disponível em: <
<http://culturainterativa.com/quando-a-palha-se-transforma-em-arte/ouricurizeiro-httpolhares-uol-com-brpe-de-licuri-foto2570945-html-2/>>. Acesso em: 01. dez. 2014.

DENG, G.; LI, Z.; WU, H. Tree crown recognition algorithm on high spatial resolution remote sensing. **Image and Signal Processing (CISP)**, 2010 3rd International Congress on. v. 5, p. 2278-2281, 2010.

DE KOK, R.; SCHNEIDER, T.; AMMER, U. (1999) Object based classification and applications in the alpine forest environment. Valladolid, Spain. **International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. 32, p. 1-7.

DROBNJAK, S.; CIROVIC, G.; SEKULOVIC, D.; REGODIC, M. (2013) Object-oriented classification of multispectral landsat 7 satellite images. **Metalurgia International**, v. 4 , p. 206-215.

DRUMOND, M.A. (2007). **Licuri *Syagrus coronata*(Mart.) Becc.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007.16p. (Embrapa Semiárido. Documento online, 1999). Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/SDC199.pdf>. Acesso em: 27. out. 2014.

DRUMOND, M. A. *et al.* Estratégias de uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; UFPE, 2004, p. 329-340.

ENVI EX (2009). **ENVI EX User's Guide.** Disponível em: <http://www.exelisvis.com/portals/0/pdfs/enviex/ENVI_EX_User_Guide.pdf>. 10. out. 2014.

FERREIRA, N. J. (2004) **Aplicações Ambientais Brasileiras dos Satélites NOAA e TIROS-N.** São Paulo: Oficina de Textos, p. 271.

FRANKLIN, J.; PHINN, S.R.; WOODCOCK, C.E.; ROGAN, J. 2003. **Rationale and conceptual framework for classification approaches to assess forest resources and properties.** In *Methods and applications for remote sensing of forests: Concepts and case studies*, ed. M. Wulder and S. E. Franklin, p. 279–300.

FRAUMAN, F.; WOLFF, E. (2005). **Change detection in urban areas using Very High spatial Resolution satellite images - Case study in Brussels: locating main changes in order to update the Urban Information System.** AM/FM-GIS Belux, n. 32, p. 9-14. Disponível em: <<http://www.amfmgis-belux.be>>. Acesso em: 20. jun. 2014.

GANDHARUM, L.; CHEN, C.F. Use of FORMOSAT-2 satellite imagery to classify oil palm in Indonesia. **32nd Asian Conference on Remote Sensing, ACRS 2011**. v. 2, p. 912-917, 2011.

GUO, L.; PEI, Z.; WU, Q.; LIU, Y.; ZHAO, Z. (2010) Application of method and process of object-oriented land use-cover classification using remote sensing images. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**, v. 7, p. 194-198.

HART, J. K. The Lear's Macaw. In: ABRAMSON, J.; SPEER, B. L.; THOMSEN, J. B. **The large macaws**. Fort Bragg: Raintree publications, 1995. p. 468-483.

HEINSCH, F. A.; ZHAO, M.; RUNNING, S.; KIMBALL, J. S.; NEMANI, R., DAVIS, K. Evaluation of remote sensing based terrestrial productivity from MODIS using regional tower eddy flux network observations. **IEEE Transactionson Geoscienceand Remote Sensing**, v. 44, p. 1908-1925, 2006.

HERCULANO, S. **Lá como cá: conflito, injustiça e racismo ambiental**. In: I Seminário Cearense contra o Racismo Ambiental, Fortaleza, 2006.

HOFSTATTER, L. J. V. **O imagético de uma comunidade caatingueira e os sentidos atribuídos à onça em um processo formativo de educação ambiental crítica**. 2013. 199f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

IBGE – instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010) **Mapas**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/interativos/arquivos/downloads.html>>. Acesso em: 23. fev. 2016.

IBAMA 2006. **Plano de manejo da Arara-azul-de-Lear (Anodorhynchus leari)**. Brasília, edições do IBAMA, Série espécie ameaçadas, 6, 78p.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. (2008). **Instrução Normativa nº 191, de 24 de setembro de 2008**. Proíbe o corte do licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) nas áreas de ocorrência natural desta palmeira nos Estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe até que sejam estabelecidas normas de manejo da espécie por cada Estado. . Disponível em:

<<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0191-240908.PDF>>.

Acesso em: 27. nov. 2014.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2014); **Pesquisae Monitoramento**. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/cemave/>>. Acesso em: 01. dez. 2014.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Unidades de Conservação. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/categorias.html>>. Acesso em: 15. jan. 2016.

IHU - Instituto Humanistas Unisinos. (2012). “**As ONGs não nascem para substituir movimentos sociais; nascem para fortalecê-los**”. Disponível em:
<<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/506676-as-ongs-nao-nascem-para-substituir-movimentos-sociais-nascem-para-fortalece-los-entrevista-especial-com-raimundo-augusto-de-oliveira>>. Acesso em: 01. dez. 2014.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. (2010)

Dawnload de Dados Geográficos. Disponível em:

<<http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 15. jan. 2016.

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Mapas Temáticos**. (2012). Disponível em: http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos/?dl_page=2>. Acesso em: 20. fev. 2016.

INEMA. **Decreto Nº 7.972 de 05 de Junho de 2001**. Disponível em:

<<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DecSerraBranca.pdf>>. Acesso em: 20. fev. 2016.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2006). **Manuais Tutorial de Geoprocessamento**: Classificação de Imagens. Disponível em:
<<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>>. Acesso em: 30. nov. 2014.

IPCC. Painel **Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Mudança do clima 2007**: Impactos, adaptação e vulnerabilidade. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/50400.html>>. Acesso em: 19. jun. 2014.

JACKSON, R. D.; HUETE, A. R. Interpreting vegetation indices. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 11, n. 2, p. 185-200. 1991.

JACQUIN, A.; MISAKOVA, L.; GAY, M. (2008). A hybrid object-based classification approach for mapping urban sprawl in periurban environment. **Landscape and Urban Planning**, v. 84, n. 2, p. 152-165.

JENSEN, J. R. (2009). **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução**: EPIPHANIO, J. C. N. (coordenador). São José dos Campos, 598p.

KE, Y.; QUACKENBUSH, L.J. Forest species classification and tree crown delineation using QuickBird imagery. **American Society for Photogrammetry and Remote Sensing - ASPRS Annual Conference 2007: Identifying Geospatial Solution**. Tampa, FL; United States. v. 1, p. 359-367, 2007.

KIILL, L.H.P. **Bioma Caatinga**. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000glz1ehqv02wx5ok0f7mv200nvg0xn.html. Acesso em: 12 - set. - 2014.

KIIL, L. H. P.; DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; ALBURQUERQUE, S. G. de; OLIVEIRA, V. R. de. **Preservação e uso da Caatinga**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, 42p.

KONG, C.; XU, K.; WU, C. (2006) Classification and extraction of urban land-use information from high-resolution image based on object multi-features. **Journal of China University of Geosciences**, v. 2, p. 151-157.

LALIBERTE, A.S.; RANGO, A.; HAVSTAD, K.M.; PARIS, J.F.; BECK, R.F.; MCNEELY, R.; GONZALEZ, A.L. (2004) Object-oriented image analysis for mapping shrub encroachment from 1937 to 2003 in southern New Mexico. **Remote Sensing of Environment**, v. 1, n. 2, p. 198-210.

LANDIS, P.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p 159-174, 1997.

LANGLEY, S. K.; CHESHIRE, H. M.; HUMES, K. S. A comparison of single date and multitemporal satellite image classifications in a semi-arid grassland. **Journal of Arid Environments**, v. 49, n. 2, p. 401-411, 2001.

LASCHEFSKI, K.; ZHOURI, A. Conflitos Ambientais. Disponível em: http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/geral/anexos/txt_analitico/ZHOURI_&_LASCHEFSKI_-_Conflitos_Ambientais.pdf. Acesso em: 06 jul. 2015.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

LENNEY, M. P.; WOODCOCK, C. E.; COLLINS, J. B.; HAMDY, H. The Status of Agricultural Lands in Egypt: The Use of Multitemporal NDVI Features Derived from Landsat TM. **Remote Sensing of Environment**, v. 56, n. 1, p. 8-20, 1996.

LEWINSKI, S.; ZAREMSKI, K. (2004). Examples of object-oriented classification performed on high-resolution satellite images. **Miscellanea Geographica**, v.11, p.349-359.

LEITMAN, P. *et al.* **Arecaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil.**

Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15666>>. Acesso em: 28. jun. 2014.

LI, H.; GU, H.; HAN, Y.; YANG, J. (2010) Object-oriented classification of high-resolution remote sensing imagery based on an improved colour structure code and a support vector machine. **International Journal of Remote Sensing**, v. 6, v. 1453-1470

LI, C.; SHAO, G. (2012) Object-oriented classification of land use/cover using digital aerial orthophotography. **International Journal of Remote Sensing**, v. 24 , p. 922-938.

LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W; CHIPMAN, J.W. (2008) **Remote sensing and image interpretation**. 6th ed. Hoboken, NJ: John Wiley& Sons, v. 12, p. 441-587.

LITTLE, P.E. **Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política**. In: BURSZTYN, Marcel (Org.). A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Geramond, 2001.

LIU, W. T. H. **Aplicações de sensoriamento remoto**. Campo Grande: Ed. UNIDERP, 2006. 908p.

LOMBARDO, M. A. **Vegetação e clima**. In: III ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. Anais. Curitiba, PR. p. 01-13, 1990.

LORENZI, H. *et al.* **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2004. 432 p.

LOWE, S.H.; GUO, X. (2011) Detecting an optimal scale parameter in object-oriented classification. **IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing**, v. 4, p. 890-895.

LUGARINI, C.; BARBOSA, A.E.A.; OLIVEIRA, K.G. (Orgs.). **Plano de Ação Nacional para a Conservação da Arara-azul-de-Lear**. 2ª Ed. Série Espécies Ameaçadas. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 2012. p. 144.

KAMIRAN, N.; SARKER, M.L.R. Exploring the potential of high resolution remote sensing data for mapping vegetation and the age groups of oil palm plantation. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. *8th International Symposium of the Digital Earth*, ISDE 2014, Kuching, Sarawak, Malaysia. v. 18, 2014.

KIM, C.; HONG, S.H. Identification of tree species from high resolution satellite imagery by using crown parameters. Proceedings of SPIE - **The International Society for Optical Engineering**. Cardiff, Wales, United Kingdom. v. 7104, 2008.

KONG, C.; XU, K.; WU, C. (2006) Classification and extraction of urban land-use information from high-resolution image based on object multi-features. **Journal of China University of Geosciences**, v. 2, p. 151-157.

MAI, K.; ZHANG, W. (2011) Object-oriented classification approach for remote sensing imagery information extraction in loess hilly-gully region. **Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery**, v. 4, p. 153-158.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**, 1ª ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413p

MAKTAV, D.; ERBEK, F.S.; JÜRGENS, C. (2005) Remote sensing of urban areas. **International Journal of Remote Sensing**, n. 26, n. 4, p. 655–659.

MARTINS, C.F. 2002. Diversity of the bee fauna of the Brazilian Caatinga. In: Kevan, P.G.; Imperatriz-Fonseca, V.L. Pollinating bees: The Conservation Link between agriculture and nature. Brasília: Ministry of Environment, 2002. p. 131-135.

MARTINS, A. **Conflitos Ambientais em Unidades de Conservação: Dilemas da Gestão Territorial no Brasil**. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Vol. XVII, nº 989, 2012. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-989.htm>>. Acesso em: 23. fev. 2016.

MAS, J. F. Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. **International Journal of Remote Sensing, Londres**, v.20, n.1, p. 139-152, 1999.

MCKEOWN, D. (1988) Building knowledge-based systems for detecting man-made structure from remotely sensed imagery. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series A: **Mathematical and Physical Sciences**, v. 324, p. 35-423.

MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. Feeding behavior of hummingbirds and perching birds on *Erythrina speciosa* Andrews (Fabaceae) flowers in urban area, Londrina, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 23, n. 1, p. 42 – 49. 2006.

MENG, X.; CURRIT, N.; WANG, L.; YANG, X. (2012) Detect residential buildings from lidar and aerial photographs through object-oriented land-use

classification. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 1, p. 35-44.

MMA - Ministério do Meio Ambiente (2014). **Caatinga**: exclusivamente brasileira Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Biodiversidade e Florestas Departamento de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/agenda_caatinga_203.pdf>. Acesso em: 28. nov. 2014.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2003. **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 03/2003, Diário Oficial da União nº 101, Seção 1, p. 88-97, dia 28.05.2003.

MMA. (2010) **Download de Dados Geográficos**. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 15. jan. 2016.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de Aplicação**. 4a. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011. 422p.

MOREIRA, M.A.; RAFAELLI, D.R.; BARROS, M.A; FARIA, V.G.C.; AULICINO, T.L.I.N.; CARVALHO, M.A. **Uso da Geotecnologia para Avaliar e Monitorar a Cafeicultura Brasileira: Fase I - Estado de Minas Gerais**. São José dos Campos: INPE, 2007. 90p. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/cafesat/artigos/GeotecnologiaAvaliarCafeiculturaBrasileira.pdf>>. Acesso em: 30. nov. 2014.

NEWMAN, M.E.; MCLAREN, K.P.; WILSON, B.S. (2011) Use of object-oriented classification and fragmentation analysis (1985-2008) to identify important areas for conservation in Cockpit Country, Jamaica. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 1, n. 4, p. 391-406.

NÓBREGA, R. A. A.; O'HARA, C. G.; OLSON, G.; KIM, S.; VIJAYARAJ, V.; QUINTANILHA, J. A.; BARROS, M. T. L. (2006) **Extracting and classifying bare soil erosion risk areas in a urban basin using object-based technologies, high resolution imagery and elevation data.** In: Geographic Information System and Water Resources IV, AWRA Spring Specialty Conference, 2006, Houston, Texas. Disponível em: <http://www.definiens.com/pdf/publications/AWRA_2006.pdf> Acesso em: 29. jun. 2014.

NOVO, E. M. L. de M. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. São Paulo: **Edgard Blucher**, p. 250. 1992.

OLIVEIRA, W. M.; CHAVES, I. B.; LIMA, E. R. V. **Índices Espectrais de Vegetação de Caatinga em um Neossolo Litólico do Semi-árido Paraibano.** (Apresentação de Trabalho/Simpósio). 2009.

OLIVEIRA, J.H.M.; CHAVES, J.M. Mapeamento e Caracterização Geomorfológica: Ecorregião Raso da Catarina e Entorno NE da Bahia. **Mercator**, v. 9, n. 20, p. 217-238, set./dez., 2010.

OLIVEIRA, T.C; SARMIENTO, C.M.; RAMIREZ, G.M.; SILVA, L.F.L.; MIRANDA, L.H. **Avaliação de Métodos de Classificação Utilizando Imagem Landsat-8 no Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo** (2013). Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/cbg/trabalhos/90/55/cbg_corrigido_1376406467.pdf>. Acessado em: 20. nov. 2014.

OLIVEIRA, U.R.; ESPÍRITO-SANTO, F.S.; ALVAREZ, I.A. Comunidade epifítica de *Syagrus coronata* (mart.) becc. (Arecaceae) em áreas de pastagens na Caatinga, Bahia. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 2, p. 84-91, 2015.

OLIVEIRA, U.R.; BRITO, P.L.; ZALOTI, F.A.; HADLICH, G.M. **Sensoriamento Remoto na Classificação do Uso e Ocupação da Região da Estação Ecológica Raso da Catarina, Bahia, Brasil.** In: X Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no âmbito do Mercosul. Educação, Sensoriamento e Remoto e Geotecnologias 2015, Lençóis - BA, 2015.

PAES, M. L. N; DIAS, I. F. O. **Plano de Manejo da Estação Ecológica Raso da Catarina.** Brasília: IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Diretoria de Ecossistemas/Coordenação Geral de Unidades de Conservação, 2008, 326p.

PEDRASSOLI, J.C. **Análise orientada a objeto para detecção de favelas e classificação do uso do solo em Taboão da Serra/SP.** 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-03052012-085635/>>. 28. nov. 2014.

PLATT, R.V.; RAPOZA, L. (2008) An evaluation of an object-oriented paradigm for land use/land cover classification. **Professional Geographer**, v. 1, p. 87-100.

RAKSA, C.; CHALERMPHONG, P.; SIMKING, R. Land use exploration for major crops using satellite images. *Asian Association on Remote Sensing - 26th Asian Conference on Remote Sensing and 2 nd Asian Space Conference, ACRS 2005.* v. 1, p. 203-208, 2005.

RAMALHO, C.I. **Licuri (*Syagrus coronata*)**. Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/culturas.html>>. Acesso em: 27. out. 2014.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARO ROJAS, C.F.L. (Ed.) **Vegetação e flora da caatinga**. Recife: PNE/CNIP, p. 11-24, 2002.

SÁ, I. B.; RICÉ, G. R.; FOTIUS, G. A. **Fatores abióticos: áreas e ações prioritárias para conservação da caatinga**. In: SILVA, J. M. C. *et al.* (Org.). Biodiversidade da caatinga: e ações prioritárias para conservação. Brasília: p.37-44, 2003.

SÁ, I.B.; TAURA, T.A.; Cunha, T.F.; SA, I.I.S. Mapeamento e caracterização da cobertura vegetal Bacia Hidrográfica do São Francisco. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal - RN. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE, v. 1. p. 321-328, 2009.

SANCHES, I.D.A.; ANDRADE, R.G.; QUARTAROLI, C.F; RODRIGUES, C.A.G. Análise comparativa de três métodos de correção atmosférica de imagens Landsat5–TM para obtenção de reflectância de superfície e NDVI In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2015. Curitiba - PR. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto: INPE, 2011. p. 7564-7571, 2011.

SANTOS, C.; MESSINA, J.P. Multi-sensor data fusion for modeling African palm in the Ecuadorian Amazon. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**. v. 74, p. 711-723, 2008.

SAUSEN, T.M. **Sensoriamento Remoto e suas aplicações para recursos naturais**. Disponível em:

<http://www.politecnico.ufsm.br/cursos/tecnicos/images/geo/sr/sr_t05.pdf>.

Acesso em: 18. jul. 2014.

SEI - SUPERINTENDENCIA DE ESTUDOS ECONOMICOS E SOCIAIS DA ESTADO DA BAHIA. Balanço hídrico do Estado da Bahia. Salvador: SEI, **Serie Estudos e Pesquisas**, v. 45, P. 249, 1999.

SERTANIANANET. (2011). **Agricultura Familiar**. Disponível em:

<<http://www.sertaniananet.com.br/noticiasmais/agricultura/agricultura-familiar>>.

Acesso em: 01. dez. 2014.

SHAFRI, H.Z.M.; HAMDAN, N.; SARIPAN, M.I. Semi-automatic detection and counting of oil palm trees from high spatial resolution airborne imagery.

International Journal of Remote Sensing. v. 32, p. 2095-2115. 2011.

SICK, H.; L.P. GONZAGA; D.M. TEIXEIRA. 1987. A arara-azul-de-Lear, *Anodorhynchus leari* Bonaparte, 1856. **Revista Brasileira de Zoologia**. 3 (7): 441-463.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 862p, 1997.

SICK, H.; L.P. GONZAGA; D.M. TEIXEIRA. A arara-azul-de-Lear, *Anodorhynchusleari* Bonaparte, 1856. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 3, n. 7, p. 441-463,1987.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, 862p.

SILVA, A. A. **Uso de dados MODIS para o monitoramento ambiental nos cerrados: Um estudo a partir de dados MOD13Q1 realçados através de um modelo de mistura espectral**. Dissertação de Mestrado, Goiânia. 2004.

SILVA, E. T. J. B. Utilização dos índices de Vegetação do Sensor MODIS para Detecção de Desmatamentos no Cerrado: Investigação de Parâmetros e Estratégias. 2004, 146 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2004

SILVA-NETO, G.F.; SOUSA, A.E.B.A.; SANTOS-NETO, J.R. Novas informações sobre a dieta da arara-azul-de-lear, *Anodorhynchusleari* Bonaparte, 1856 (Aves, Psittacidae). **Ornithologia**. v. 5, n. 1, p. 1-5, 2012.

SPRING - Sistema de Processamento de Informações Geográficas/INPE.

SPRING Disponível

em:<<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/download.php>>. Acessado em: 28. Set. 2014.

STAFFORD, M.L. (2003). **Arara Azul de Lear**. Disponível em: <<http://www.canudos.ba.gov.br/prefeitura/arara-azul.asp>>. Acesso em: 01. dez. 2014.

TAN, K.P.; KANNIAH, K.D.; CRACKNELL, A.P. Use de UK-DMC 2 e ALOS PALSAR para o estudo da idade das árvores da palma de óleo no sul da Malásia peninsular. **International Journal of Remote Sensing**. v. 34, p. 7424-7446, 2013.

TAURA, T.A.; ALVAREZ, I.A; SÁ, I.B.; PEREIRA, L.A.; SANTOS, S.M.
Sensoriamento Remoto na Análise da Expansão do Uso e Ocupação do Solo em Petrolina-PE. In.: *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6939.

USGS - United States Geological Survey. **Imagem Landsat 8**. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acessado em: 28. Set. 2014.

VAN DER SANDE, C. J.; DE JONG, S. M.; DE ROO, A. P. J. (2003) A segmentation and classification approach of IKONOS-2 imagery for land cover mapping to assist flood risk and flood damage assessment. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, n. 3, v. 4, p. 217-229.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. (Ed.) **Ecorregiões do bioma caatinga. Resultado do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga – 1ª Etapa**. Brasília: The Nature Conservancy/ Associação Plantas do Nordeste, 2002. 75 p.

VELOSO, H. P. RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

WENG, Y. C. (2007) Spatiotemporal changes of landscape pattern in response to urbanization. **Landscape and Urban Planning**, v. 81, n.4, p. 341-353.

WANG, J. (2008) Object-oriented image classification and accuracy assessment. **Journal of Geomatics**, v. 2, p. 6-7.

WENG, Q. (2012) Remote sensing of impervious surfaces in the urban areas: Requirements, methods, and trends. **Remote Sensing of Environment**, v. 2, p. 34-49.

WHITESIDE, T.G.; BOGGS, G.S.; MALER, S.W. Extraction of tree crowns from high resolution imagery over Eucalypt dominant tropical savannas. **International Journal of Applied Observação da Terra e Geoinformação**. v. 28, p. 117-130, 2014.

YAN, G.; MAS, J. F.; MAATHUIS, B.H.P.; XIANGMIN,Z.; VAN DIJK, P.M. (2006) Comparison of pixel-based and object-oriented image classification approaches- a case study in a coal fire area, Wuda, Inner Mongolia, China. **International Journal of Remote Sensing**, v. 27, p. 4039-4055.

YONGSHENG, Y., QINGRUI, C., JING, X. (2010) Object-oriented land cover image classification system. **Recent Patents on Engineering**, v. 1, p. 56-62.

ZHANG, W.; HU, B.; JING, L.; WOODS, M.E.; COURVILLE, P. Automatic forest species classification using combined lidar data and optical imagery. **International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)**. Boston, MA, United States. v. 3, 2008.

APÊNDICES

Apêndice 1: Quadro da visão geral das categorias de Unidades de Conservação.

GRUPO	CATEGORIAS SNUC	ORIGEM	DESCRIÇÃO
Proteção integral	Estação Ecológica	SEMA (1981)	<p>Área que tem como objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Só é permitido o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, apenas a utilização que não envolva consumo, coleta, dano ou destruição destes recursos. É proibida a visitação pública, exceto se com objetivo educacional, conforme definir o Plano de Manejo ou regulamento específico desta categoria de Unidade de Conservação. A pesquisa depende de autorização prévia do Instituto Chico Mendes e está sujeita às condições e restrições por ele estabelecidas. A alteração desses ecossistemas só é permitida nos casos de medidas que visem restaurar os ecossistemas porventura modificados; o manejo de espécies com a finalidade de preservação da biodiversidade biológica; a coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas e a realização de pesquisas científicas.</p>

	Reserva Biológica	Lei de Proteção à Fauna (1967)	<p>Esta categoria de Unidade de Conservação visa à preservação integral da biota e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais. A exceção fica por conta de medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e de ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e seus processos ecológicos naturais. A visitação pública é proibida, com exceção da de caráter educacional, segundo o definido em Plano de Manejo da unidade. A pesquisa depende de autorização prévia do Instituto Chico Mendes e também está sujeita às condições e restrições por ele estabelecidas.</p>
	Parque Nacional	Código Florestal de 1934	<p>Os parques nacionais são a mais popular e antiga categoria de Unidades de Conservação. Seu objetivo, segundo a legislação brasileira, é preservar ecossistemas de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas, realização de atividades educacionais e de interpretação ambiental, recreação e</p>

			<p>turismo ecológico, por meio do contato com a natureza. O manejo dos parques, feito pelo Instituto Chico Mendes, leva em consideração a preservação dos ecossistemas naturais, a pesquisa científica, a educação, a recreação e o turismo. O regime de visitação pública é definido no Plano de Manejo da respectiva unidade.</p>
	Monumento Natural	SNUC (2000)	<p>Categoria de Unidade de Conservação que tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares e/ou de grande beleza cênica. Pode ser constituído por propriedades particulares, desde que haja compatibilidade entre os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais por parte dos proprietários. Se não houver compatibilidade, a área é desapropriada. É permitida visitação aos monumentos naturais, e a pesquisa depende de prévia autorização do Instituto Chico Mendes.</p>
	Refúgio de vida silvestre	SNUC (2000)	<p>Estes refúgios surgem com o objetivo de proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Eles podem ser constituídos, assim como os monumentos naturais, por áreas particulares, seguindo as mesmas exigências legais.</p>
	Área de relevante	SEMA (1984)	<p>Área em geral de pequena extensão, com</p>

Uso sustentável	interesse ecológico		<p>pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais singulares ou mesmo que abrigam exemplares raros da biota regional. Sua criação visa a manter esses ecossistemas naturais de importância regional ou local, bem como regular o uso admissível destas áreas, compatibilizando-o com os objetivos da conservação da natureza.</p>
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	MMA (1996)	<p>São Unidades de Conservação instituídas em áreas privadas, gravadas com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica ali existente. Com isso, tem-se o engajamento do cidadão na proteção dos ecossistemas brasileiros, dando-lhe incentivo à sua criação, como isenção de impostos. O SNUC especifica que é compatível a conservação da natureza nessas áreas, com o uso sustentável de parcela de seus recursos ambientais renováveis, bem como dos processos ecológicos essenciais, mantendo a biodiversidade e atributos ecológicos. Uso sustentável aqui subentende-se a realização de pesquisa científica e visitação pública com finalidade turística, recreativa e</p>

			educacional.
	Área de proteção ambiental	SEMA (1981)	Área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, com atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. As APAs têm como objetivo proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Cabe ao Instituto Chico Mendes estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público.
	Floresta nacional	Código Florestal de 1934	Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, criadas com o objetivo básico de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica, voltada para a descoberta de métodos de exploração sustentável destas florestas nativas. É permitida a permanência de populações tradicionais que habitam a área, quando de sua criação, conforme determinar o plano de manejo da unidade. A visitação pública é permitida, mas condicionada às normas especificadas no plano de manejo. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia

			autorização do Instituto Chico Mendes.
	Reserva de desenvolvimento sustentável	SNUC (2000)	Área natural que abriga populações tradicionais, que vivem basicamente em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais. Esta categoria desempenha papel fundamental na proteção da natureza, bem como na manutenção da diversidade biológica. Tal uso é regido por contrato de concessão de direito real de uso, uma vez que a área da RDS é de domínio público.
	Reserva de fauna	Lei de Proteção à Fauna (1967) - sob o nome de Parques de Caça	Área natural com populações de animais de espécies nativas, terrestres e aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos. A visitação pública é permitida, desde que compatível com o manejo da unidade. É proibida na área a prática de caça amadorística ou profissional. Mas pode haver comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas, desde que obedeçam ao disposto na legislação brasileira sobre fauna. O Instituto

		Chico Mendes ainda não criou nenhuma Unidade de Conservação desta categoria.
	Reserva extrativista	<p>SNUC (2000)</p> <p>Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Sua criação visa a proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. As populações que vivem nessas unidades possuem contrato de concessão de direito real de uso, tendo em vista que a área é de domínio público. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e com o disposto no plano de manejo da unidade. A pesquisa é permitida e incentivada, desde que haja prévia autorização do Instituto Chico Mendes.</p>

Fonte: BRASIL, 2000; ICMBIO; IPAM; MMA 2015,

Apêndice 2: Quadro de informações do satélite Landsat 5.

LANDSAT 5
País de origem: O Landsat 5 é um satélite norte-americano para pesquisas terrestres. É fruto de uma parceria entre a NASA e o USGS, ambas agências de pesquisa do governo norte-americano.
Lançamento: 01 de março de 1984
Duração da missão: 29 anos
Tamanho aproximado da cena: 185 x 185 Km
Resolução radiométrica: 08 bits
Resolução temporal: 16 dias
Inclinação: 98,20°
Apoastro 698.0 km
Periastro 669.0 km
Período orbital:
Resolução Geométrica: nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 é de 30 m (isto é, cada "pixel" da imagem representa uma área no terreno de 0,09 ha). Para a banda 6, a resolução é de 120 m (cada "pixel" representa 1,4 ha)
Resolução Espectral: Bandas 1 - 5 e 7 – 30 metros/Banda 6 – 80 metros
Download: http://www.dgi.inpe.br/CDSR/

Fonte: (INPE, 2015; USGS, 2015)

Apêndice 3: Quadro de informações do satélite Landsat 7.

LANDSAT 7
País de origem: O LANSAT 7 é um satélite norte-americano para pesquisas terrestres. É fruto de uma parceria entre a NASA e o USGS, ambas agências de pesquisa do governo norte-americano.
Lançamento: Em 15 de abril de 1999 da Base da força aérea de Vandenberg, no oeste do estado da Califórnia, Estados Unidos.
Duração da missão: 13 anos, 5 meses e 27 dias.
Tamanho aproximado da cena: Uma imagem inteira do satélite representa no solo uma área de abrangência de 185 x 185 km.
Resolução radiométrica: 08 bits
Resolução temporal: 16 dias
Inclinação: 98,2°
Apoastro 698.0 km
Periaastro 669.0 km
Período orbital: 99 minutos. Órbita polar, sol-síncrona.
Resolução Geométrica: A resolução geométrica das imagens nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 é de 30 m (isto é, cada "pixel" da imagem representa uma área no terreno de 0,09 ha). Para a banda 6, a resolução é de 120 m (cada "pixel" representa 1,4 ha). As bandas do infravermelho termal (bandas 6L e 6H) passam a ser adquiridas com resolução de 60 metros. A nova banda pancromática tem 15 m de resolução espacial.
Resolução Espectral: Verificar intervalo espectral no Quadro 5.
As principais diferenças entre Landsat 7 e Landsat 5 são: - Adição de uma banda pancromática com resolução espacial de 15m; - Gravação da banda 6 (infravermelho termal) com alto e baixo ganho e resolução de 60m; - Melhoramento no sistema de calibração do satélite, o que garante uma precisão radiométrica absoluta de +/-5%. - Melhoramento na geometria de imageamento, o que determina uma precisão em imagens corrigidas apenas a partir de dados de efemérides de satélite e GPS, muito próxima da precisão obtida com imagens georreferências com pontos de controle cartográficos.
Download: http://www.dgi.inpe.br/CDSR/

Fonte: (INPE, 2015; USGS, 2015).

Apêndice 4: Quadro de informações do satélite Landsat 8.

LANDSAT 8
País de origem: Satélite norte-americano, fruto de uma parceria entre a NASA e o USGS, ambas agências de pesquisa do governo norte-americano.
Lançamento: 11 de fevereiro de 2013.
Duração da missão: Ativo
Tamanho aproximado da cena: 185x 185 km
Resolução radiométrica: 16 bits
Resolução temporal: 16 dias
Resolução Espacial: 15 metros/30 metros/100metros (pancromática/multiespectral/termal)
Resolução Espectral: bandas 1-9 (OLI) e bandas 10 e 11 (TIRS) -verificar intervalo espectral no Quadro 6.
Coleta de dados OLI: comprimento de onda infravermelho visível, infravermelho próximo e de ondas curtas, bem como uma banda pancromáticas.
Coleta de dados TIRS: modelos de evapotranspiração para monitoramento de consumo de uso de água em áreas irrigadas. Duas bandas de comprimento de onda mais longo no infravermelho termal.
Bandas novas: bandas espectrais: a banda deep-blue para estudos água marinha e aerossóis (banda 1), e uma banda para a detecção de nuvens cirrus (banda 9).
Produto: Nível 1 T- Terreno corrigido (ortorretificado)
Download: http://earthexplorer.usgs.gov/

Fonte: (INPE, 2015; USGS, 2015).

Apêndice 5: Quadro de informações sobre as bandas para os sensores Landsat 5 e 7.

LANDSAT 5 e 7				
Sensor es	Bandas	Interva lo espectral (µm)	Resoluçã o Espacial (m)	Principais aplicações
Landsat Thematic Mapper Plus (ETM+): BANDAS ESPECTRAIS	1 - Azul	(0,45 - 0,52)	30	Apresenta grande penetração em corpos de água, com elevada transparência, permitindo estudos batimétricos. Sofre absorção pela clorofila e pigmentos fotossintéticos auxiliares (carotenoides). Apresenta sensibilidade a plumas de fumaça oriundas de queimadas ou atividade industrial. Pode apresentar atenuação pela atmosfera.
	2 – Verde	(0,52 - 0,60)	30	Apresenta grande sensibilidade à presença de sedimentos em suspensão, possibilitando sua análise em termos de quantidade e qualidade. Boa penetração em corpos de água.
	3 – Vermelho	(0,63 - 0,69)	30	A vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo bom contraste entre as áreas ocupadas com vegetação (ex.: solo exposto, estradas e áreas urbanas). Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (ex.: campo, cerrado e floresta). Permite análise da variação litológica em regiões com pouca cobertura vegetal. Permite o mapeamento da drenagem através da visualização da mata galeria e entalhe dos cursos dos rios em regiões com pouca cobertura vegetal. É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana, incluindo identificação de novos loteamentos. Permite a identificação de áreas agrícolas.
	4 - Infravermelho Próximo	(0,76 - 0,90)	30	Os corpos de água absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos de água. A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem clara nas imagens. Apresenta sensibilidade à rugosidade da copa das florestas (dossel florestal). Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a

				obtenção de informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Serve para análise e mapeamento de feições geológicas e estruturais. Serve para separar e mapear áreas ocupadas com pinus e eucalipto. Serve para mapear áreas ocupadas com vegetação que foram queimadas. Permite a visualização de áreas ocupadas com macrófitas aquáticas (ex.: aguapé). Permite a identificação de áreas agrícolas.
	5 – Infravermelho Médio	(1,55 - 1,75)	30	Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar estresse na vegetação, causado por desequilíbrio hídrico. Esta banda sofre perturbações em caso de ocorrer excesso de chuva antes da obtenção da cena pelo satélite.
	6 – Infravermelho Termal	(10,4 - 12,5)	60	Apresenta sensibilidade aos fenômenos relativos aos contrastes térmicos, servindo para detectar propriedades termais de rochas, solos, vegetação e água.
	7 - Infravermelho Distante	(2,08 – 2,35)	30	Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo obter informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Esta banda serve para identificar minerais com íons hidroxilas. Potencialmente favorável à discriminação de produtos de alteração hidrotermal.

Fonte: (INPE, 2015; USGS, 2015)

Apêndice 6: Quadro de informações sobre as bandas dos sensores Landsat 8.

LANDSAT 8				
Sensor es	Bandas	Intervalo espectral (µm)	Resolução Espacial (m)	Principais aplicações
Operational Land Imager (OLI)	1 - Coastalaerosol	(0.43 - 0.45)	30	Costeira e estudos de aerossóis.
	2 - Azul	(0.45 - 0.51)	30	Mapeamento batimétrico, solo distintivo da vegetação decídua e de vegetação coníferas.
	3 - Verde	(0.53 - 0.59)	30	Enfatiza vegetação de pico, o que é útil para a avaliação do vigor das plantas.
	4 - Vermelho	(0.64 - 0.67)	30	Discrimina encostas de vegetação.
	5 - Infravermelho Próximo	(0.85 - 0.88)	30	Enfatiza teor de biomassa e linhas costeiras.
	6 - SWIR 1 (Short Wavelength Infrared)	(1.57 - 1.65)	30	Discrimina o conteúdo de umidade do solo e da vegetação.
	7 - SWIR 2 (Short Wavelength Infrared)	(2.11 - 2.29)	30	Melhor no conteúdo do solo e da vegetação e penetração nuvem fina umidade.
	8 - Pancromática	(0.50 - 0.68)	15	Resolução de 15 metros, definição de imagem mais nítida.
	9 - Cirrus	(1.36 - 1.38)	30	Melhor na detecção de contaminação nuvem cirrus.
ThermalInfrared Sensor (TIRS)	10 - Infravermelho Termal (TIRS) 1	(10.60 - 11.19)	100 * (30)	Resolução de 100 metros, mapeamento térmico e estima a umidade do solo.
	11 - Infravermelho Termal (TIRS) 2	(11.50 - 12.51)	100 * (30)	Resolução de 100 metros, mapeamento térmico melhorado e estima a umidade do solo.

* TIRS bandas são adquiridos na resolução de 100 metros, mas são reamostrados para 30 metros no produto fornecido dados.

Fonte: (INPE, 2015; USGS, 2015)

Apêndice 7: Quadro de informações do satélite RapidEye.

RapidEye				
Sensores	Bandas	Intervalo espectral (nm)	Resolução Espacial (m)	Principais aplicações
REIS (RapidEye Earth Imaging System)	1 – Azul	(440 - 510)	5	Mapeamento batimétrico, solo distintivo da vegetação.
	2 – Verde	(520 - 590)	5	Vegetação de pico.
	3 – Vermelho	(630 - 690)	5	Discrimina encostas de vegetação.
	4 – Red-Edge	(690 - 730)	5	Desenvolvida para discriminação da vegetação, situada numa faixa do espectro eletromagnético que tem alta correlação com a fluorescência da clorofila. Pode ser utilizada para discriminar tipos diferentes de vegetação, avaliar a fitossanidade e a ocorrência de processos de eutrofização em reservatórios.
	5 - Infravermelho Próximo	(760 - 880)	5	Enfatiza teor de biomassa.

Fonte: (FELIX *et al.*, 2009; EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE; RAPIDEYE, 2015).

Apêndice 8: Quadro de informações sobre as bandas dos sensores RapidEye.

RapidEye
País de origem: O controle é feito por empresa privada alemã. O desenvolvimento da missão ocorreu em parceria com empresa canadense de astronáutica, que forneceu os sistemas de pré-processamento de dados e armazenamento de imagens dos satélites. Base de lançamento na BaikonurCosmodrome (Kazakistão).
Lançamento: Em 29 de Agosto de 2008 em um único foguete russo (DNEPR-1).
Duração da missão: Ativo
Tamanho aproximado da cena: 77 km de largura e 1500 km de extensão.
Resolução radiométrica: 12 bits por pixels
Resolução temporal: 24 horas
Altitude orbital média: 634km
Inclinação: 97,8°
Número de órbitas por dia: 14,9
Hora de cruzamento com o Equador (órbita descendente): 11:00h ± 00:15h
Período orbital: 96,7 minutos
Tipo da órbita: LEO (Low Earth Orbit) – baixa altitude hélio síncrona quase polar
Resolução Espectral: Verificar intervalo espectral no Quadro 8.
Download: http://geocatalogo.ibama.gov.br/

Fonte: (FELIX *et al.*, 2009; EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE; RAPIDEYE, 2015).

Apêndice 9: Roteiro de entrevistas - Roteiro 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
 ESCOLA POLITÉCNICA DA UFBA - EPUFBA
 Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana - MEAU



Nome: _____ Profissão: _____
 Comunidade _____ Cidade: _____
 Idade: < 20 anos 20 a 40 anos 40 a 60 anos > 60 anos
 Escolaridade: Não alfabetizado Fundamental completo Fundamental incompleto Médio completo
 Médio incompleto Superior completo Superior incompleto

ROTEIRO 1**Primeira Parte – O Ambiente**

1. onde morava antes da criação da Estação Ecológica Raso da Catarina?

2. Como a criação da Estação Ecológica Raso da Catarina influenciou na forma como vocês vive?

3. Como seria a comunidade hoje se a Estação Ecológica Raso da Catarina não tivesse sido criada?

4. Como a Estação Ecológica Raso da Catarina influencia na organização do seu povoado ou comunidade?

5. Como você caracteriza o meio ambiente onde você vive?

6. O que contribui para conservação do local onde você vive?

7. O que você destaca de fatores que contribua para a degradação desse local?

8. O que você utiliza do ambiente onde vive para o seu sustento?

9. Você acha possível o desenvolvimento da sua região levando em consideração a sobrevivência das pessoas e a manutenção do meio ambiente?

Segunda Parte – A Arara-Azul-de-Lear

1. Você já viu a arara-azul-de-lear?

2. O que você pensa sobre a Arara-Azul-de-Lear que está presente na região?

3. O que a arara-azul-de-lear traz de benefício?

4. A arara-azul-de-lear traz algum malefício? Se sim, de que forma?

5: Sua lavoura de milho já foi atacada pela arara-azul-de-lear? Se sim, recebeu apoio do governamental ou organizações não governamentais - ONGs?

6. O que acha desse apoio governamental e ONGs que fazem a recompensa dos prejuízos aos agricultores, causado pela arara-azul-de-lear nas lavouras de milho?

Terceira Parte – A Palmeira Licuri

1. Você conhece a palmeira licuri?

2. O que você pensa sobre a palmeira licuri?

3. O que a palmeira licuri traz de benefício?

4. O que a palmeira licuri traz de benefício?

5. A palmeira licuri contribui como fonte de renda para sua família?

6. Quais partes da palmeira utiliza como fonte de renda para sua família?

7. Você utiliza da palmeira licuri como fonte alimentar? Se sim, que tipo de alimentos e quais partes da palmeira utiliza?

8. A quantidade da palmeira licuri na região tem diminuído ou aumentado nos últimos tempos?

Apêndice 10: Roteiro de entrevistas - Roteiro 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA DA UFBA - EPUFBA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA - MEAU



Comunidade: _____ Cidade: _____

ROTEIRO 2***Grupo Focal***

1. Como vocês entendem o papel da arara-azul-de-lear e a palmeira licuri para a manutenção do ambiente?
2. Vocês querem a presença da arara-azul-de-lear em sua região?
3. Como vocês moradores locais podem contribuir para a conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear?
4. O que vocês estariam dispostos a fazerem para contribuir com conservação da palmeira licuri e da arara-azul-de-lear?
5. O que poderia ser mudado no comportamento das pessoas em benefício da arara-azul-de-lear e da palmeira licuri?

ANEXOS

Anexo 1. Lista Empresas/Instituições e Homepages para aquisição gratuita de imagens de satélite

Empresas/Instituições	Homepages onde podem ser encontradas
Divisão de Geração de Imagens do INPE	http://www.dgi/inpe/br
Earth from Space	http://eol.jsc.nasa.gov/sseop/EFS/ http://eol.jsc.nasa.gov/Coll/ http://eol.jsc.nasa.gov/cities/
Earth Observatory	http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images_index
EMBRAPA	http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br
ENGESAT-galeria de imagens de satélite	http://www.engesat.com.br/download_imgs/download_imgs.htm http://www.engesat.com.br
Imagens <i>GeoEye</i>	http://earth.google.com
Imagens SRTM	http://photojournal.jpl.nasa.gov/mission/SRTM?start=10
LANDSAT	http://landsat.gsfc.nasa.gov/images/gallery/
Ministério do Meio Ambiente	http://geocatalogo.ibama.gov.br/
Mosaicos GeoCoverLandsat	https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/
Our Earth as Art	http://landsat.gsfc.nasa.gov/earthasart/
Satélite CBERS	http://www.cbbers.inpe.br/catalogo
Satélite IKONOS-Imagens de Alta resolução	www.spaceimaging.com
SATMÍDIA-galeria de imagens de satélite	http://www.satmídia.com.br
The Gateway to Astronaut Photography of Earth	http://eol.jsc.nasa.gov/sseop/
USGS	http://earthexplorer.usgs.gov/
UFRGS onde está toda a cobertura do RS em imagem LANDSAT.	http://www.sct.rs.gov.br/programas/mosaico/index.htm

Fonte: Adaptado de Sausen (2012).