



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

LEIDIANE COSTA BAIA

**APLICAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NOS ESTUDOS DE IMPACTO
SOCIOAMBIENTAL NA VILA DOS CABANOS (BARCARENA/PA)**

Ananindeua

2019

LEIDIANE COSTA BAIA

**APLICAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NOS ESTUDOS DE IMPACTO
SOCIOAMBIENTAL NA VILA DOS CABANOS (BARCARENA/PA)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento.

Orientador: Professor Dr. Lúcio Correia Miranda.

Ananindeua

2019

LEIDIANE COSTA BAIA

**APLICAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NOS ESTUDOS DE IMPACTO
SOCIOAMBIENTAL NA VILA DOS CABANOS (BARCARENA/PA)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento.

Orientador: Professor Dr. Lúcio Correia Miranda.

Data da Defesa: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr^o. Lúcio Correia Miranda
(UFPA Campus de Ananindeua) – Orientador

Prof^a. Dr^a. Danielle Costa C. Couto
(UFPA Campus de Ananindeua) – Avaliadora

Kellem Cristina Prestes de Melo
(UFPA Campus de Ananindeua) - Avaliadora

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente à minha Família, que esteve ao meu lado em todas as horas desde o início deste curso até o seu término, me dando coragem e conselhos valiosos para poder continuar nos momentos mais difíceis que enfrentei e também quero dedicar em especial a minha mãe Francisca, por todo esforço que fez para eu chegar até aqui, por deixar seu descanso para me esperar chegar em casa pela madrugada.

Dedico este trabalho à todas as pessoas que de forma direta ou indiretamente contribuíram para o meu desenvolvimento e acreditaram em mim, colaborando de todas as formas possíveis.

Aos meus queridos docentes, Muito Obrigada.

AGRADECIMENTOS

Iniciando de forma bem tradicional, agradeço primeiramente a Deus por ter me proporcionado à realização de um sonho em ingressar no curso de graduação pela Universidade Federal do Pará, e por continuar ao meu lado nesta caminhada, sempre me livrando e dando forças, coragem, saúde e fé, para alcançar mais uma etapa da carreira acadêmica, pois nada sou sem a sua presença.

Aos meus Pais, Manoel Baia e Francisca Costa, pelo amor incondicional que sempre dão a mim, através de forças e conselhos para seguir em frente e jamais desistir dos meus sonhos. Vocês são exemplos de superação e dedicação, que levarei sempre comigo, tudo que estou conquistando nesta vida, vocês e os meus irmãos são parte fundamental de toda minha história.

E a todos os meus colegas da turma de geoprocessamento. Em especial as minhas amigas: A Sâmila e Cecília. Obrigada Sâmila por ter me ajudado na aquisição das imagens de satélites e por ter tido paciência comigo e pelos ensinamentos fantásticos que trocamos no período de estágio e monitoria. Obrigada Cecília, amiga e companheira de estudo e viagem de todas as noites de Barcarena para Ananindeua, idas e voltas, cansativo, porém glorioso, pois vencemos e subimos mais um degrau acadêmico, convicta de que teremos mais. Vocês foram e sempre serão muito especiais nesta fase acadêmica e da minha vida, como também as minhas outras amigas, Larissa Sousa e Simone Santos, que me ajudaram a chegar neste caminho, compartilhando experiências e também as pressões e angústias de finais de semestre. Obrigada amigas!

Agradecer ao meu fantástico orientador Professor Doutor Lúcio Correia Miranda, por ter me ajudado em suas orientações e por todo conhecimento repassado, por seus incentivos e perseverança, meu muito obrigado por fazer parte dessa fase. Levarei para sempre comigo seus ensinamentos gigantescos como também ao Professor Doutor Estêvão José da Silva Barbosa por todos seus ensinamentos na elaboração desde presente trabalho.

Aos funcionários e ao corpo docente do campus da Universidade Federal do Pará de Ananindeua pelo carinho, durante esses anos. Grata!

EPÍGRAFE

“O tempo é a base indispensável para o entendimento do espaço, e o espaço só pode ser compreendido a partir de uma abordagem espaço-temporal”.

MILTON SANTOS

RESUMO

No decorrer dos anos, a ocupação e o uso desordenado do solo, avançaram de forma significativa no Pará, trazendo consigo problemas socioambientais, em especial oriundos da deficiência na efetivação das ações de planejamento ambiental e, sobretudo, no espaço urbano. O crescimento desenfreado dos agrupamentos urbanos e das grandes indústrias que se instalam na busca pelo desenvolvimento econômico local, que de certa forma causa um desequilíbrio social e ambiental se apresenta como um dos principais vectores de impacto ambiental na região norte do país e, em particular, no município de Barcarena. Com esses avanços das atividades antrópicas nos sistemas ambientais, medidas de ordenamento territorial se apresenta, cada vez mais, como uma necessidade, não apenas sob o ponto de vista social, mas, sobretudo, subsidiando as intervenções sustentáveis do ponto de vista ecológico. Este estudo tem como área de investigação a Vila dos Cabanos, localizada no município de Barcarena, onde, ao longo do tempo, as atividades produtivas antrópicas têm desencadeado dinâmicas nos sistemas ambientais, trazendo consigo impactos socioambientais na escala que ascende os limites locais. Nesta perspectiva, objetivou-se analisar os impactos socioambientais na Vila dos Cabanos, entre o intervalo temporal de 1980 a 2017, por meio da aplicação do Geoprocessamento, visando subsidiar as ações de planejamento e gestão ambiental local. Os resultados foram alcançados mediante pesquisa bibliográfica, atividades de campo e processamento das imagens de satélite através das técnicas de classificação. Deste modo, houve a necessidade de caracterizar o uso e ocupação do solo, por intermédio do Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando os *softwares* ArcGIS e Qgis, que através da classificação não supervisionada, para obtenção de resultados significativos, expressando os avanços das atividades antrópicas no recorte espaço temporal no território de Barcarena. Percebeu-se a transformação das paisagens naturais em detrimento das antrópicas, desde a década de 80 até os dias atuais, fazendo expandir os núcleos urbanos significativamente nas proximidades do polo industrial. A ampliação da zona industrial tem sido um potencializador do crescimento dos centros urbanos, por atrair mão de obra, gerando uma chegada de novos moradores para a região. Os resultados mostram desdobramento populacional e industrial da região, concomitantemente às progressivas alterações nos sistemas ambientais, e esse aumento só tende a crescer com o passar do tempo.

Palavras-Chave: Impactos Socioambientais, Planejamento e Gestão Ambiental, Geotecnologias, Vila dos Cabanos.

ABSTRACT

In the course of the years, the occupation and the overuse of the soil, have made considerable progress in the state of Pará, bringing with it social and environmental problems, in particular originating from the deficiency in the effectiveness of the actions of environmental planning and, especially, in the urban space. The unbridled growth of the clusters in urban and major industries that settle in the quest for local economic development, which somehow causes an imbalance in the social and environmental features as one of the key drivers of environmental impact in the region north of the country and, in particular, in the municipality of Barcarena. With these advances of human activities on environmental systems, measures of territorial planning is presented, increasingly, as a necessity, not only from the social point of view, but, above all, supporting sustainable interventions from an ecological point of view. This study has as its area of investigation the Vila dos Cabanos, located in the municipality of Barcarena, where, over time, the productive activities of human intervention have triggered dynamics in environmental systems, bringing social and environmental impacts on a scale that amounts to the local limits. In this perspective, the objective was to analyze the social and environmental impacts in the Vila dos Cabanos, between the period of 1980 to 2017, by means of the application of geo-processing, aiming to subsidize the actions of planning and local environmental management. The results were achieved through literature search, field activities and processing of satellite images through the techniques of classification. In this way, there was a need to characterize the use and occupation of the ground, through the Geographic Information System (GIS), using the software ArcGIS and Qgis, that through the unsupervised classification, to achieve significant results, expressing the advances of human activities on the cropping period in the territory of Barcarena. It realized the transformation of natural landscapes at the expense of the human, since the 80's until the present day, making expand the urban cores significantly in the vicinity of the industrial complex. The expansion of the industrial zone has been a factor in a booster, the growth of urban centres, by attracting labor, generating an arrival of new residents to the region. The results show breakdown of population and industry in the region, concomitantly with the progressive changes in the environmental systems, and this increase tends to grow with the passing of time.

Keywords: Environmental Impacts, Planning and Environmental Management, Geotechnologies, Vila dos Cabanos.

LISTA DE SIGLAS

ALBRAS – Alumínio Brasileiro S.A

ALUNORTE – Alumina do Norte do Brasil S.A

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

APP-Área de proteção permanente.

CODEBAR – Companhia de desenvolvimento de Barcarena

CODEC- Companhia de desenvolvimento econômico do Pará

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

FAPESPA – Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INPE – Instituto de Pesquisa Espaciais.

MZU - Macrozona urbana

MZR – Macrozona rural

PCA - Plano De Controle Ambiental.

PIB – Produto Interno Bruto

PGC - Projeto Grande Carajás.

PRAD - Plano De Recuperação De Áreas Degradadas.

PPDU - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (Barcarena)

RCA - Relatório De Controle Ambiental.

RAP - Relatório Ambiental Preliminar.

SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia.

SGA - Sistema de Gestão Ambiental SGA.

SIIS - Sistema de indicadores sociais do estado do Pará.

SIG – Sistema de Informação Geográfica.

USGS – Sistema geológico americano.

LISTA DE TABELA

Tabela 1-Dados populacionais da área rural e urbana	18
Tabela 2-Satelites/Órbita/Ponto e Datas das imagens.....	27
Tabela 3-Posição econômica do Município de Barcarena.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Supermercado da área rural	33
Figura 2-Praça da criança da área rural	33
Figura 3-Igarapé Curuperé afetado pelo caulim	35
Figura 4-Recorte da imagem Google Earth de 1984	37
Figura 5-Percentagens das classes de uso e ocupação do solo de 1984	38
Figura 6-Recorte da imagem Google Earth de 1994	41
Figura 7-Percentagens das classes de uso e ocupação do solo em 1994	42
Figura 8-Recorte da imagem Google Earth de 2003	44
Figura 9-Percentagens das classes de uso e ocupação do solo em 2003	45
Figura 10-Recorte da imagem Google Earth de 2017	48
Figura 11-Percentagens das classes de uso e ocupação do solo em 2017	49
Figura 12-Praia do Caripi	54
Figura 13 A e B- Área de preservação permanente e Parque municipal	57

LISTA DE MAPAS

Mapa 1- Área de localização da área de estudo	20
Mapa 2-Uso e ocupação da área em 1984	39
Mapa 3-Uso e ocupação da área em 1994	43
Mapa 4-Uso e ocupação da área em 2003	47
Mapa 5-Uso e ocupação da área em 2017	50
Mapa 6-Análise comparativa de todos os anos	52

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
2-REFERENCIAL TEÓRICO E PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS	17
2.1- REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1.1- Estudo de impacto ambiental	21
2.1.2- Planejamento e Gestão ambiental.....	22
2.1.3-Geoprocessamento no contexto de estudos ambientais	23
2.2- Procedimentos metodológicos	26
3 – CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA VILA DOS CABANOS.....	28
3.1 – Aspectos Físiconaturais (geologia, geomorfologia, clima, solo, hidrografia, vegetação).	29
3.2 – Aspectos Socioculturais (evolução histórica da ocupação demográfica, economia, etc.).....	30
4 – DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL INTEGRADO DA VILA DOS CABANOS: Identificação dos problemas, limitações e potencialidades.	31
4.1 – Dinâmicas socioambientais da vila dos cabanos.	33
4.2- Vulnerabilidade e Potencialidade socioambiental da vila dos cabanos.	54
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	59

INTRODUÇÃO

No final da década de 70 a intensificação da ocupação humana nas paisagens paraenses desencadeou grandes e conflituosas mudanças nos sistemas ecológicos, socioculturais e econômicos, caracterizando as formas de uso e ocupação do solo em padrões gigantesco de artifícios articulados à produção de riquezas em detrimento à diversidade ecológica. Com o advento dos grandes projetos que foram desenvolvidos com objetivos estratégicos de exploração da Amazônia, como por exemplo, o projeto grande Carajás, que inseriu o projeto das plantas industriais, Albrás e Alunorte, localizada no município de Barcarena, dentro da área rural, chamada, Vila dos Cabanos (BARROS, 2016).

Com a chegada das empresas multinacionais no município Barcarenense, houve várias mudanças, que percorre até os dias atuais, com as mudanças territoriais. Desde a operação das empresas em 1984 até o atual momento, trouxe uma alteração no uso e ocupação do solo.

Observando essas transformações ao longo do tempo, houve uma necessidade de analisar a área de Vila dos Cabanos, que apesar de estar inserida sob o modo de vida urbano, no Plano Diretor do Município de Barcarena, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE está classificada como “área rural”, mesmo não possuindo essas características. Pois, a Vila concentra a maior parte da população do município.

Nesse contexto, existe uma demanda para realizar análise da Vila dos Cabanos, através das imagens de sensoriamento remoto, para obter informações mais precisas sobre essas transformações antrópicas causadas ao longo do tempo, tendo como referência temporal as décadas de 1984, 1994, 2003 e 2017.

No decorrer dos anos o município de Barcarena, de modo geral, teve um crescimento populacional de acordo com o censo 2010 do IBGE de aproximadamente 99.859 habitantes, já a estimativa da população de 2018 é de 122.294 habitantes (IBGE, 2018).

A população da Vila dos Cabanos tem aumentado significativamente, segundo Trindade Jr e Rocha (2002) “a população, que em três décadas salta de 17 mil para

54 mil habitantes, aglomera-se no entorno dos núcleos urbanos já existentes ou forma novos núcleos” (TRINDADE JR e ROCHA, 2002, p.278).

Esse avanço populacional no espaço geográfico envolve muitas mudanças antrópicas, que são causadas pelo aumento populacional. Isso é resultado de grandes investimentos industriais na região, aquecendo a economia e aumentando a necessidade de profissionais qualificados para atuar tanto na indústria quanto nas empresas visam suprir as demandas decorrentes das atividades industriais.

Todo esse crescimento das atividades antrópicas no contexto territorial da Vila dos Cabanos, seja pela ampliação do núcleo urbano ou zona industrial, tem desencadeado a supressão da cobertura vegetal natural. Alguns impactos ambientais são reflexos dessas ações, eles geram consequências diretas e indiretas nas diversas formas de vida ali inseridas.

Embora a gestão ambiental local tenha demonstrado frágil, percebe-se através da ação integrada entre o plano diretor e o estatuto da cidade, em conjunto com as secretarias do município e da prefeitura, uma ligeira preocupação em promover melhoria na efetivação de ações de conservação ambiental. A análise Multitemporal do uso e ocupação do solo, com base na aplicação da Geotecnologia, se apresenta como relevantes contribuições para efetivar ações de gestão ambiental que melhor adequem às especificidades socioambientais locais.

O crescimento populacional, potencializado pela atividade industrial, levou às modificações no uso e ocupação do solo, desde o início do projeto econômico alicerçado na mineração, até os dias de hoje.

Com este estudo espera-se incentivar diálogos que fortaleça a percepção da necessidade de aplicação de uma ação integrada entre as secretarias do município, para melhor administrar e planejar as estratégias de gestão ambiental local, voltada à preservação e conservação das áreas potenciais à aplicação de políticas sustentáveis. Espera-se que através das análises Multitemporais das imagens de sensoriamento remoto, no decorrer dos anos 1984, 1994, 2003 e 2017, possibilitará uma compreensão mais holística, que venha subsidiar as estratégias de ordenamento territorial local. Este estudo objetivou-se analisar os impactos ambientais na Vila dos Cabanos, entre os anos de 1984 à 2017, por meio da aplicação do

Geoprocessamento, visando subsidiar as ações de planejamento e gestão ambiental local.

Para tanto, os objetivos específicos:

- ✓ Caracterizar os processos históricos de uso e ocupação da Vila dos Cabanos;
- ✓ Identificar e representar cartograficamente as alterações nos padrões de uso e ocupação do solo no município;
- ✓ Correlacionar as diferentes formas de uso e ocupação do solo aos impactos ambientais adversos.

Este trabalho propiciou compreender a dinâmica das interferências das ações antrópicas no território de Vila dos Cabanos, com uma visão holística do processo de uso e ocupação do solo, constituído por 5 capítulos ao decorrer das análises

2-REFERENCIAL TEÓRICO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os autores abordados neste trabalho possuem domínios nos temas relacionados ao planejamento ambiental, estudos de impactos ambientais e vulnerabilidade socioambiental, a fim de conceituar e fundamentar as ideias propostas neste trabalho de forma integrada. Auxiliando no entendimento das mutações ocorridas ao longo dos anos, contribuindo para identificação de principais fatores causadores de riscos ambientais e subsidiando no controle e monitoramento dos impactos socioambientais ocorridos.

2.1- REFERENCIAL TEÓRICO

O município de Barcarena-sede, assim conhecido, se localiza na região nordeste paraense, conforme o mapa 1 como uma área de bastante influência, pelo potencial minerador, como também de hidrovias para exportação. Devido ser uma área de grandes projetos, durante décadas sofreu várias transformações em sua territorialidade. Na área industrial de Barcarena, as empresas não estão localizadas dentro de sede municipal, mais na área rural denominada Vila dos Cabanos.

O município de Barcarena pertence à mesorregião Metropolitana de Belém e à microrregião de Belém. A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 01° 30' 24 "de latitude Sul e 48° 37' 12" de longitude a Oeste de Greenwich (FAPESPA, 2016).

Vila dos cabanos, com dimensões populacionais em grande escala, para uma comunidade considerada de zona rural e Barcarena sede, zona urbana para o IBGE. Que através do Plano Diretor Municipal de Barcarena, consta na seção I do macrozoneamento do art.112, dividido em duas macrozonas (PPDU, 2016).

I – MZU- Macrozona urbana

II- MZR- Macrozona rural

De acordo com o art.113, do parágrafo II, a zona de expansão urbana, a que ser reserva para a urbanização, localizada em área contígua ou distinta e separada de qualquer núcleo urbano a zona urbana, podendo inclusive, localizar-se na zona rural (PPDU, 2016).

O Sistema de informações de indicadores sociais do Estado do Pará (SIIS). Fez uma análise de dados sobre o município de Barcarena, na qual separa a população de zona rural, localizada na Vila dos Cabanos e zona urbana, para então Barcarena-sede. Observe os dados fornecidos na tabela, de acordo com o censo 2000 e 2010 do IBGE. Que segundo Tourinho e Côrrea (2001), mostram que os dados do censo do IBGE, em 1991, residem apenas 7.216 pessoas na Vila dos cabanos.

Tabela 1-Dados populacionais da área rural e urbana

INDICADORES POPULACIONAIS	
População Censo (2000/2010)	Número De Habitantes
População 2000 (censo)	63.268
População 2010 (censo)	99.859
População Urbana 2010 (censo)	36.297
População Rural 2010(censo)	63.562

Fonte: (SIIS, 2010)

Observa-se uma taxa populacional concentrada na área rural, sendo que na sede urbana, a taxa é menor. No entanto todo esse significativo populacional centrado, em Vila dos cabanos, existe pelo fato de ser uma área atrativa para oportunidade de emprego e renda.

A vila dos cabanos, foi criada por vias de regra para atender as famílias dos funcionários do projeto da empresa Albrás/Alunorte, que seguiu um padrão urbanístico, com a principal infraestrutura para assentamentos populacional de fins urbanos (TRINDADE JR e ROCHA, 2002).

De acordo com Trindade Jr e Rocha (2002) coube ao Estado, através da CODEBAR (Companhia de Desenvolvimento de Barcarena):¹ “Executar e administrar as obras e serviços de urbanização de Vila dos Cabanos, destinada ao assentamento da mão de obra melhor qualificada e ao apoio funcional do complexo industrial” (TRINDADE JR. E ROCHA, p.197,2002).

Para a chegada do complexo industrial no município de Barcarena, foram feitas várias parcerias com o governo do estado naquele período. Sendo assim a Vila dos

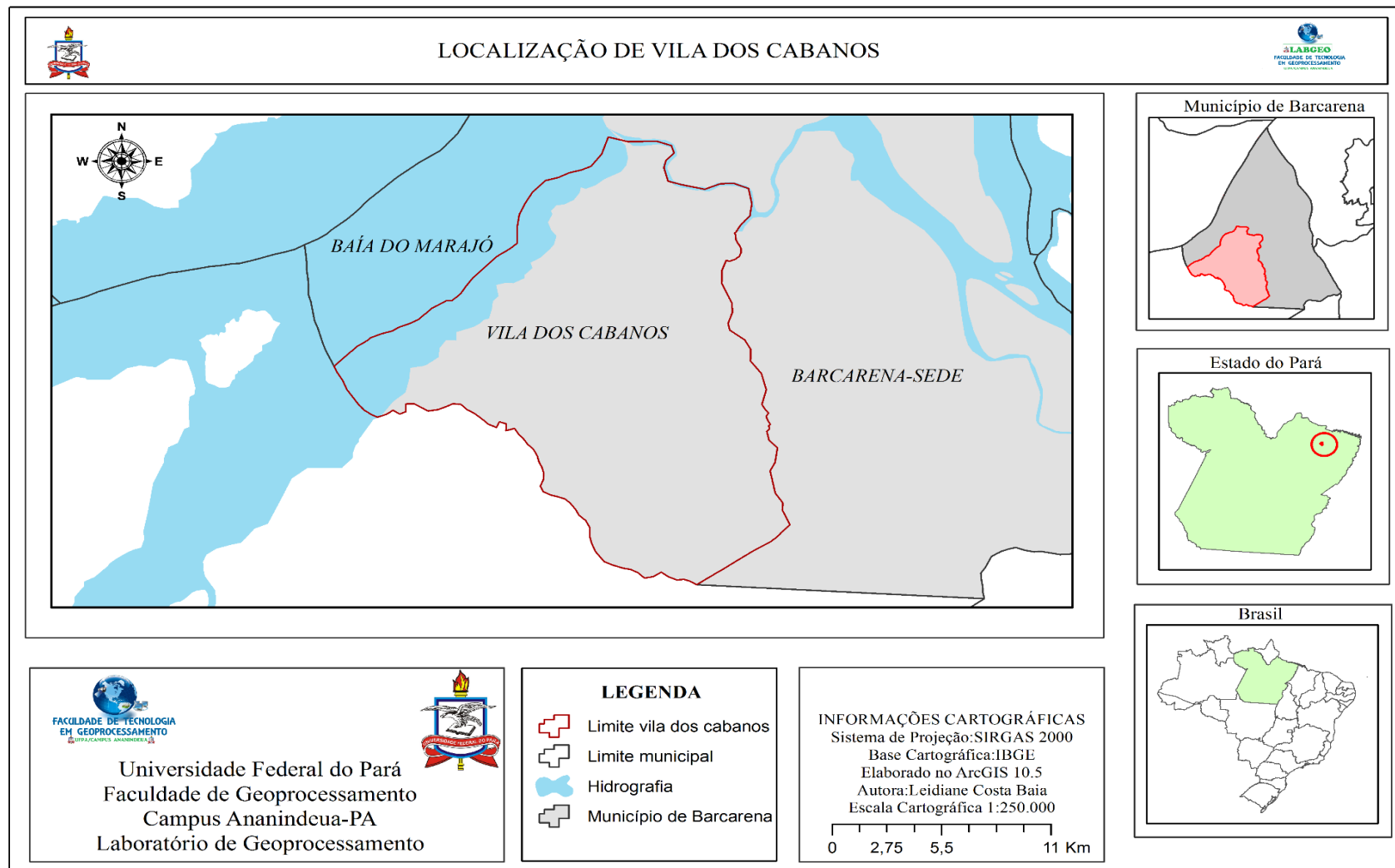
¹ A CODEBAR foi a responsável pelo grande empreendimento criado em 1979.

Cabanos é uma área onde se concentra uma população bem maior, onde as oportunidades de emprego são mais fáceis. É tudo isso muda a dinâmica do espaço, do território, ocasionando uma segregação social espacial, dentro de uma área considerada rural. Porém com características urbanas.

Situado à 7 quilômetros do setor industrial e aproximadamente a 40 km de Belém, no município de Barcarena (PA), o núcleo urbano definiu-se como um componente básico de infraestrutura do complexo alumina/alumínio e posteriormente de outros que vieram a se instalar no município. (TRINDADE JR. E ROCHA, 2002, p.197)

Possibilitando assim, o surgimento de bairros novos, devido proximidades das empresas que estão ali. Através do mapa de localização da área descrito no trabalho, mostra sua devida localização da Vila dos Cabanos, através da delimitação do limite elaborado através da imagem de satélites do Google Earth pro, como também por meio dos conhecimentos da localidade. Veja o mapa 01 de localização da área abaixo.

Mapa 1- Área de localização da área de estudo



2.1.1- Estudo de impacto ambiental

Aquino (2017) definiu a vulnerabilidade ambiental como o grau em que um sistema natural é suscetível ou incapaz de lidar com os efeitos das interações externas.

A vulnerabilidade ambiental decorre em muitos casos de ações antrópicas ou até mesmo natural, porém dependendo da situação da vulnerabilidade na qual está inserida, existe sistemas que são frágeis e de baixa resiliência para retornarem ao seu estado natural (AQUINO, 2017).

Santos (2007) retrata que a vulnerabilidade ambiental é ocasionado quando se provoca uma perturbação no meio que pode ser bastante diferente em função das características locais naturais e humanas, ou seja, cada fração de território tem uma condição intrínseca que, em interação com o tipo e magnitude do evento que induzimos, resulta numa grandeza de efeitos adversos.

O Estudo de impacto ambiental (EIA) é o documento mais importante de todo o processo de avaliação de impacto ambiental. É com base nele que serão tomadas as principais decisões quanto à viabilidade ambiental de um projeto, quanto à necessidade de medidas mitigadoras ou compensatórias e quanto ao tipo e ao alcance dessas medidas. Dado o caráter público do processo de AIA, é também esse o documento que servirá de base para as negociações que poderão se estabelecer entre empreendedor, governo e partes interessadas (SÁNCHEZ, 2013. p.182.).

Percebe-se, segundo autor, fomenta que no Brasil atualmente há vários tipos de estudos ambientais, que colaboram para o entendimento mais preciso sobre diversos impactos ambientais como, por exemplo:

[...] incluindo o próprio EIA, o plano de controle ambiental (PCA), o relatório de controle ambiental (RCA) e o relatório ambiental preliminar (RAP), além de estudos de aplicação circunscrita a certos tipos de empreendimentos, como o plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD), empregado no setor de mineração. (SÁNCHEZ, 2013 p.182.).

No entanto, Gallardo (2015) incrementa que o estudo de impacto ambiental é um documento técnico central do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

[...] que por vezes, são termos erroneamente associados como sinônimos dada interdependência mútua. Não por acaso o EIA poderia ser descrito como o coração do AIA, uma vez que é vital no processo de AIA, e interliga-se e/ou depende de todas as outras etapas de triagem, scoping, participação pública, tomada de decisão e acompanhamento ambiental. (GALLARDO, 2015 p.14).

Para a estruturação de um Estudo de impacto (EIA), há uma primordialidade de uma Avaliação de impacto ambiental (AIA), pois culminam com a sua completude para a melhor compreensão dos estudos. Para Sánchez (2013):

O termo avaliação de impacto ambiental (AIA) entrou na terminologia e na literatura ambiental a partir da legislação pioneira que criou esse instrumento de planejamento ambiental, National Environmental Policy Act-NEPA, a lei de política nacional do meio ambiente dos Estados Unidos. Essa lei, aprovada, pelo congresso em 1969, entrou em vigor em 1º de janeiro de 1970 e acabou se transformando em modelo de legislações similares em todo o mundo. A lei exige a preparação de uma “declaração detalhada” sobre o impacto ambiental de iniciativas do governo federal americano (SÁNCHEZ, 2013. p.38).

Assim sendo, o estudo de impacto ambiental, tem várias interligações com a avaliação de impacto ambiental e dentre outros termos, constituindo, assim, um estudo mais eficaz e específico sobre determinado projeto em área verde.

2.1.2- Planejamento e Gestão ambiental

Para Rodriguez e Silva (2013), o planejamento surgiu nos últimos 40 anos, através de relações com outras categorias semelhantes no quesito de planejamento, porque seu foco principal é o meio ambiente. Pois se constitui através de um processo organizado de dados de coleta de informações que serão necessárias para formar análises de informações sobre sistemas ambientais. Destacando assim a forma de planejar o meio ambiente:

O Planejamento Ambiental é um ponto de partida para a tomada de decisões relativas à forma e intensidade em que se deve usar um território e cada uma de suas partes incluindo os assentamentos humanos e as organizações sociais e produtivas (RODRIGUEZ E SILVA, 2013. p.133).

De acordo com as ideias do autor, para se ter algo no futuro, é necessário existir um plano base que venha ser posto em prática, através de suas medidas já estabelecidas no planejamento, como estabelecer metas ambientais, elaborar plano de ação, política ambiental e dentre muitas outras medidas importantes também. Dessa forma, percebemos que o planejamento ambiental, tem suas características próprias em relação à gestão ambiental, embora elas se complementam, mais cada uma tem sua função diferente.

Segundo Forno (2017), a gestão ambiental, faz parte de um esforço integrado e contínuo que atua através de ferramentas que estabelecem práticas e procedimentos de conjuntos de medidas, que visam o controle sobre um impacto

ambiental de alguma atividade. Sendo assim a gestão ambiental é parte integrada do planejamento ambiental. Desta forma autora fomenta:

Sistema de Gestão Ambiental (SGA), conforme abordado, configura-se como um conjunto de políticas, planejamentos e ações de cunho social, técnico, econômico e produtivo, adotado em diferentes organizações produtivas, a fim de desempenhar um papel coerente com a ideia de uso e conservação dos recursos naturais e redução da poluição, orientando-se pelas legislações ambientais determinadas. (NASCIMENTO, (2017). p.31 apud FORNO, 2012).

Portanto, o planejamento e gestão ambiental são peças essenciais que podem ser pensadas de forma separadas. Pois, elas se complementam e apesar de cada um possuir sua função em seu âmbito, no final de todo processo, são fundamentais os SGA's para poder planejar e desenvolver estratégias de gestão ambiental.

2.1.3-Geoprocessamento no contexto de estudos ambientais

Sensoriamento Remoto (SR) é uma técnica utilizada para obter informações e detectar alterações que se perpassam ao longo dos anos na superfície terrestre sem estar em contato com a terra resultando em dados brutos que são tratados e transformados em imagens de satélites.

Liu (2006) define sensoriamento remoto como técnica de aquisição e análise de objetos e/ou fenômenos sem a necessidade de um contato físico.

As imagens de satélites que são adquiridas pelo uso do SR, são utilizadas na maioria das vezes para detectar, analisar fisionomias distintas e não distintas da superfície, com observação de pontos no campo, gerando uma combinação da interpretação do campo com a imagem, de forma econômica (LIU, 2006).

Para o autor Souza (SD), o sensoriamento remoto define-se da seguinte forma:

Em ciência, sensoriamento remoto significa observar o nosso planeta usando sensores de observação muito acima do solo. Esses sensores podem ser câmeras que “enxergam” não somente a luz visível, mas também a radiação em outros comprimentos de onda como o infravermelho e as micro-ondas, por exemplos sensoriamento remoto, por isso é conhecido hoje também pelo termo “observação da terra” sendo feito, comumente, por satélites. (SOUZA, SD, pág.6).

Com base na definição de Souza (SD), percebe-se, que o SR é uma ferramenta e técnica capaz de subsidiar em questões diversas, como, por exemplo, os estudos e pesquisas socioambientais e quaisquer outras situações que exigem informações de um determinado alvo ou objeto. Sua funcionalidade pode ser aplicada em diversos

aspectos, como, no monitoramento ambiental, auxiliando à tomada de decisões, proporcionando a identificação das principais alterações ocorridas no espaço.

O uso do sensoriamento remoto para identificar certas alterações no meio ambiente e território é de grande eficácia. Segundo Araújo (2017) conclui-se que:

A utilização do sensoriamento remoto tem sido importante para análise de dados ambientais por apresentar rapidez no processamento e ser financeiramente acessível. Sendo uma ferramenta capaz de proporcionar em um diagnóstico detalhado dos objetos estudados. (MARTINS; SILVA,2017, p.361 apud ARAUJO,2014)

Ambos os autores estão coerentes em seu modo de analisar de forma geral o termo SR. Pois, o sensoriamento está atrelado aos satélites e com as imagens que este proporciona para se fazer análises, de vários ramos sobre a terra ou lugar em que se vive. Pois ambos estão interligados e o sensoriamento remoto é a peça que liga toda a técnica de imagens de vários satélites sobre seu imagiamento.

A classificação é o processo de extração de informações em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos e são utilizados em sensoriamento remoto para mapear áreas da superfície terrestre que correspondem aos temas de interesse (INPE, 2018).

As classificações podem ser divididas em “classificadores pixels a pixels”, conhecido como supervisionado e os “classificadores por regiões” conhecido como não supervisionado. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), classifica como:

- CLASSIFICADORES “PIXEL A PIXEL”: Utilizam apenas a informação espectral de cada pixel para achar regiões homogêneas. Estes classificadores podem ser separados com métodos estatísticos. (INPE, 2018).
- CLASSIFICADORES “POR REGIÕES”: Utilizam além da informação espectral de cada “pixel”, informação espacial que envolve a relação com seus vizinhos. Procuram similar o comportamento de um foto-intérprete reconhecendo áreas homogêneas de imagens, baseados nas propriedades espectrais e espaciais de imagens, sendo que as propriedades espaciais e espectrais irão unir áreas com a mesma textura. (INPE, 2018).

Segundo o Inpe (2018), a classificação não supervisionada, quando o usuário utiliza algoritmos para reconhecer as classes presentes na imagem, esse treinamento é dito de não supervisionado. Que ao definir suas áreas para a classificação não supervisionada, o usuário não precisa se preocupar com a homogeneidade das classes.

Pois os pixels na área de classificação não supervisionada são submetidos aos agrupamentos que determina o agrupamento dos dados numa feição espacial. (INPE, 2018)

No presente trabalho utilizou-se a classificação não supervisionada de máxima verossimilhança. (MAXVER). Segundo o Inpe definiu como:

- MÁXIMA VEROSSIMILHANÇA (MAXVER): É o método de classificação que considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos.

De acordo com alguns autores como por exemplo. A autora Bechara (2018) retrata o uso da classificação não supervisionada como:

Existe dois processos de classificação: a não supervisionada e a supervisionada. A classificação não supervisionada se refere ao tipo de classificação que permite que os pixels sejam alocados em classes sem que o usuário tenha conhecimento prévio do local, isto é, o analista pode detectar e conhecer a distribuição de pixels por classes espectrais que podem ser (continua) comparadas com as informações de campo ou em mapas ou em dados teóricos sobre o comportamento espectral. (NOVO,2018, p.16 apud BECHARA, 2010).

Segundo Gonçalves (2007) definem como a classificação não supervisionada como:

O processo de classificação não supervisionada de imagens de sensoriamento remoto baseia-se no princípio de que o algoritmo computacional é capaz de identificar por si só as classes dentro do conjunto de dados da imagem. (GONÇALVES; NETTO e COSTA,2007, pág.1134).

Segundo Moura (2014), o termo geoprocessamento surgiu do sentido de processamento de dados georreferenciados, que significa implantar um processo que traga um progresso na representação da terra. Não é somente representar, mas é associar a esse ato um novo olhar sobre o espaço, um ganho de conhecimento, que é a informação.

A autora complementa ainda, o termo geoprocessamento como:

O Geoprocessamento, segundo a maioria dos autores da área engloba processamento digital de imagens, cartografia digital e os sistemas informativos ou sistemas de informação geográfica, ou mesmo sistema geográfico de informação. (MOURA, 2014, pág.4).

As questões de análises e estudos ambientais, quando se refere ao uso da geotecnologia e das técnicas de geoprocessamento no contexto, que expressa uma aproximação entre a realidade ambiental e o seu modo representativo. Para Moura (2014) a mesma caracteriza essa aproximação do real ao representativo na pesquisa ambiental como:

A pesquisa ambiental é, por natureza, de caráter ideográfico, pois as situações ambientais são únicas, no tempo e no espaço. Da mesma forma, uma situação ambiental representa uma instância “discretizada” (em unidades discretas), no tempo e no espaço: uma escala espacial e temporal definidas, mas que estão em constante mutação. (MOURA, 2014, pág.13).

De acordo com Moura (2014), o geoprocessamento está intimamente relacionado à questão da modelagem nas análises espaciais. É dentro dessas análises espaciais é onde podemos observar as mudanças que se transcorrem ao longo das décadas ou nos dias atuais sobre um determinado assunto, quando este está inserido no âmbito das análises feitas pelo uso do geoprocessamento e as suas geotecnologias em função de especializar as informações.

2.2-Procedimentos metodológicos

Baseiam-se em análise documental, materiais disponibilizados nos sites em formatos digitais. Utilizou os softwares como: ArcGIS, Qgis, para análise e processamento digital das imagens de sensoriamento remoto, especificamente do satélite Landsat, com o recorte sobre a área de estudo, para melhor entendimento e aprofundamento detalhado das transformações temporais do uso e a ocupação deste espaço. Os procedimentos técnicos metodológicos subdividiram-se em 3 etapas:

i) Levantamento bibliográfico e cartográfico

A pesquisa bibliográfica se desenvolveu através de vários livros, fundação de pesquisa e artigos de autores que retratam a realidade da área em estudo, como forma verídica das informações prestadas sobre vários assuntos.

O levantamento cartográfico teve como objetivo reunir informações cartográficas da área de estudo, com base em dados disponibilizados no IBGE, como os shapefile (SHP), de base vetorial, como também as cenas de imagens de sensoriamento remoto, baixados dos sites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Serviço Geológico Americano, sigla em inglês (*USGS*), com as cenas representativas dos anos 1984, 1994, 2003 e 2017, sendo a cena de 2017 do site (*USGS*) e as demais do INPE, ambas com 30 metros de resolução espacial.

No presente trabalho, foram utilizadas cenas do sensor TM do Landsat- 5 e OLI do Landsat – 8, das órbitas/Ponto 224 e 224/061, conforme consta a Tabela 02. Essas imagens foram escolhidas levando em consideração a menor cobertura de nuvens para a área de interesse.

Tabela 2-Satélites/Órbita/Ponto e Datas das imagens

Satélite/Sensor	Órbita/Ponto	Dia/Mês/Ano
Landsat – 5 TM	223/061	27/07/1984
Landsat – 5 TM	223/061	21/06/1994
Landsat – 5 TM	223/061	16/07/2003
Landsat – 5 TM	224/061	07/07/2003
Landsat – 8 TM	224/061	29/07/2017

Fonte: Autora (2019).

ii) Levantamento de campo

O levantamento de campo foi realizado na área de estudo, registrando através de câmera fotográfica, imagens da vila dos cabanos, como por exemplo: áreas de proteção permanente (APP), de parque ambiental, áreas de lazer e comércio.

iii) Elaboração cartográfica

Para a elaboração cartográfica dos mapas optou-se pela classificação não supervisionada, onde as imagens do ano 1984 foram submetidas à composição de bandas R5G4B3, correspondentes ao Landsat -5/TM, do site do INPE. Após a efetivação da composição, as imagens foram submetidas às correções geométricas para a minimização do deslocamento quanto ao georreferenciamento. As referências espaciais adotadas baseiam-se nas normas cartográficas nacionais, sendo o Datum

SIRGAS 2000 e UTM como sistema de projeção adotada, configurada para a zona 22 S, em função da localização da área de estudo. Para a imagens do Landsat 8, referente ao ano de 2017, utilizou-se efetivou-se a composição R7G6B4, para melhores reconhecimentos dos alvos analisados sobre o uso e ocupação do solo.

3 – CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA VILA DOS CABANOS

Para se ter um bom embasamento teórico sobre o contexto da área de estudo e suas características, se fez uma revisão bibliográfica com os autores citados sobre a vila dos cabanos durante este período. O autor Barros (2016) retrata uma boa parte desses grandes empreendimentos na Amazônia.

A criação destes grandes projetos de energia (usina hidrelétrica de Tucuruí) e mineração (Albrás/Alunorte) provocou uma série de reações dos atores sociais no Baixo Tocantins que passaram a criar novas territorialidades e a se articular ao espaço regional, nacional e internacional. (BARROS, 2016 p. 48).

Segundo Barros (2016) os grandes projetos que chegaram à Amazônia através do PGC-Projeto Grande Carajás, trouxeram consigo vários outros projetos para a região, isso no final dos anos 70, dando um destaque privilegiado para o Estado do Pará. Desta forma, a Amazônia torna-se região de fronteira de recursos naturais. Ao caracterizar estas estratégias, autor afirma que:

Na sua concepção este projeto previa a exploração dos recursos naturais minerais, florestais, pesqueiros, além da construção de um conjunto de infraestrutura de transporte, comunicação, energia, saneamento, e de uma usina hidrelétrica localizada a oito km a montante de Tucuruí. Neste mesmo projeto previa-se, também, a construção de uma linha de transmissão ligando Tucuruí à Vila do Conde em Barcarena, município selecionado para receber o projeto Albrás/Alunorte, parte integrante do PGC (SUDAM, 1976, p.47, apud BARROS, 2016).

Durante estes processos de transição de exploração na Amazônia por meados da década de 70, trouxeram consigo, vários tipos de modificação, como no caso a derruba das árvores que se tinha naquela região, acarretando assim novos ambientes antrópicos e as suas consequências dessa defasagem do espaço territorial amazônico.

Esses dois grandes projetos são partes integrantes do PGC que previa a exploração dos recursos minerais na região sudeste do Pará. O PGC apresentava quatro núcleos básicos: Usina hidrelétrica de Tucuruí, Ferro Carajás, Alumínio de Barcarena e Bauxita de Trombetas (COSTA, 2002. p. 49, apud BARROS, 2016).

Segundo Barros (2016), o processo de investigação da ocupação do território da Amazônia paraense, deve se focar no seu caráter espaço-temporal, pois o estudo do espaço e do tempo carece de ser feito de maneira integrada, favorecendo a compreensão da dinâmica das intervenções antrópicas nas paisagens naturais.

Portanto, o contexto histórico da chegada e a necessidade neurótica de explorar a Amazônia, através dos grandes projetos, trouxeram de fato um crescimento populacional, desmatamento, ocupação do solo, desenvolvimento e outras consequências. Contudo houve uma necessidade de analisar o município de Barcarena, porém com ênfase na Vila dos Cabanos, onde está localizada um dos projetos do PGC. No processo de análises das imagens de sensoriamento remoto dos anos 1984, 1994, 2003 e 2017, irá detectar os avanços do desenvolvimento industrial, populacional e territorial, como também as áreas que permanecem verdes ou em uso.

3.1 – Aspectos Físico naturais (geologia, geomorfologia, clima, solo, hidrografia, vegetação).

O município de Barcarena apresenta, segundo a Fapespa (2016), uma especificação geológica pouco variável, construída por sedimentos do terceiro, com formação de barreiras. No que se refere ao clima, ele faz parte do clima quente equatorial úmido, sendo que a temperatura média anual é de 27 cº.

Os tipos de solos que a região possui e bastante diversificado, predominantes são os Latossolo amarelo distrófico de textura média, como também o podzol hidromórfico e concrecionário Laterítico. Já nas ilhas do município estão presentes os solos hidromórficos e outros.

A sua hidrografia é coberta pela Baía do Marajó, alguns furos separam a porção continental da porção insular do município, nos quais são o furo do arrozal. A vegetação do município e de cobertura vegetal primitiva de floresta densa dos baixos platôs Pará/Maranhão que foi quase totalmente substituída pela ação dos desmatamentos, pelo uso da agricultura de subsistência. Já ao longo das margens dos rios e igarapés se tem a presença da floresta ciliar e de várzeas, como também de mangues e outros ao longo das margens dos rios e ilhas do município.

3.2 – Aspectos Socioculturais (evolução histórica da ocupação demográfica, economia, etc.).

No Estado do Pará é dividido em 144 municípios (com a criação de Mojuí dos Campos). As outras cidades importantes do Estado são: Abaetetuba, Altamira, Ananindeua, Barcarena, Castanhal, Itaituba, Marabá, Parauapebas, Redenção, Santarém e Tucuruí. (GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 2018).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), informa os dados do produto interno bruto (PIB) per capitado município de Barcarena é o 6º maior da microrregião do estado do Pará. Observe a tabela 03, com base nos dados do IBGE.

Tabela 3-Posição econômica do Município de Barcarena.

ECONOMIA DO MUNICÍPIO DE BARCARENA E SUA POSIÇÃO.			
No País	No Estado	Na Microrregião	PIB (R\$)
5570º	144º	6º	47684.37

Fonte: (IBGE, 2010).

O Distrito Industrial de Barcarena, conta com 90 empresas em uma área de 3.000 hectares. Importante polo industrial, Barcarena é onde é feita a industrialização. Em Barcarena está localizado o maior porto do estado: O Porto de Vila do Conde. Área industrial é aproximadamente 52.809.916,00 m². (CODEC, 2018).

O meio socioeconômico, destaca-se pela grande atratividade industrial do município, que é o maior polo industrial do Estado do Pará, a sua logística é acessível no transporte de cargas, através dos portos, dentre eles o porto de Vila do Conde é o maior para o embarque de carga. Barcarena apresenta diversidade de serviços, como Indústria, Comércio, Agricultura, Extrativismo e Turismo. De acordo com a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará – FAPESPA (2010-2013), O município apresentou um PIB – Produto Interno Bruto per capita de R\$ 2.268.106, correspondente a 2,1% do PIB estadual, ocupando o 9º lugar no “ranking” dos dez maiores PIB’s municipais do estado no Pará. Segundo o Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatísticas – IBGE (2010), o Índice de Desenvolvimento Humano - IDHM está na faixa de desenvolvimento médio apresentando 0,662.

4 – DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL INTEGRADO DA VILA DOS CABANOS: Identificação dos problemas, limitações e potencialidades.

A ocupação e a chegada das empresas na região amazônica se deram, pela crise do petróleo que aconteceu no ano 1973 no Japão, e avistaram no Brasil, mais precisamente no estado do Pará, devido na época se considerada um vazio demográfico na Amazônia, sua nova forma de implantar seus projetos. De acordo com Barros (2017) ele retrata como se deu essa chegada: “em julho de 1976 os governos do Brasil e do Japão assinaram o acordo de cooperação para a construção de um complexo produtor de Alumínio no município de Barcarena, estado do Pará” (BARROS, 2017, p.77).

Segundo Barros (2017), no ano seguinte de 1977, começaram as transformações territoriais na área, para então preparar as obras que dariam início a planta industrial das empresas japonesas na região.

Na década de 1980, é o período no qual o empreendimento foi implantado na região, e quando se inicia as operações no distrito industrial de Vila dos cabanos.

Segundo Tourinho e Rocha (2001), as desapropriações destinadas a formar a base fundiária da cidade começaram ainda no final dos anos 70, é no início da década de 80, foi quando começou as obras na região.

Ainda na primeira metade da década de 1980, começaram a comercialização e a ocupação dos lotes no restante da cidade (TOURINHO E CÔRREA, 2001, pág.64).

De acordo com Trindade Jr e Rocha (2002), objetivou assegurar uma base logística ao grande projeto, que de certa forma auxiliaria para a implantação de moradias aos funcionários das fábricas e suporte técnico para as empresas que estavam chegando na localidade.

No entanto todo esse processo para a ocupação do solo, com a chegada das empresas e de seus funcionários era algo muito fechado para o restante da população,

pois esses serviços iriam abranger somente para os funcionários, que vinham de fora para trabalhar.

Segundo Trindade e Rocha (2002), os serviços oferecidos aos funcionários que iriam residir na vila dos cabanos, estavam ligados a Albrás/Alunorte e ao Porto de Vila do Conde, ambos construído para a função do projeto das empresas, que depois de um determinado tempo esses serviços iriam abranger todo distrito industrial de Barcarena, para se ter uma dinamização econômica, que de certa forma o autor, classifica como cidade empresa (*Company Town*).

Segundo os autores Guerra e Cunha (2011) retrata que o zoneamento urbano tem por finalidade disciplinar a ocupação do solo, no sentido de tentar evitar as discrepâncias entre as funções urbanas. Quanto mais se concentrarem em um determinado espaço territorial, aceleram de forma desenfreada os processos de degradação ambiental, sendo assim quanto mais cresce uma determinada concentração populacional, mais degradação irá ocorrer. Os autores ainda enfatizam:

[...] em que tal disciplina não estabelece em razão da própria dinâmica regular e irregular de crescimento da cidade, que pressiona mudanças na legislação urbanística, transformando usos antes permitidos em não permitidos. (GUERRA e CUNHA, 2011, pág.391).

A vila dos cabanos cresceu bastante e se tornou atrativa, por parte dos grandes projetos que estão voltados para dentro da vila dos cabanos, devido ter maiores concentrações populacionais em relação a Barcarena sede, o maior supermercado da região está localizado no núcleo urbano onde abrange várias localidades próximas. Veja a figura 01 abaixo do supermercado, a lojas americanas, a primeira praça da criança foi recém-inaugurada também na região mencionada. Veja as figuras abaixo.

Figura 1-Supermercado da área rural



Fonte: Autora (2019)

Figura 2-Praça da criança da área rural



Fonte: Barcarena.pa.gov.br (2019)

Conforme os anos se perpassam mais investimentos e dentre outros ramos se instalam no núcleo urbano, que é considerada área rural, mais como podemos perceber nas imagens essas características não a representa de forma mais coesa, como o IBGE caracterizou.

4.1 – Dinâmicas socioambientais da vila dos cabanos.

Ao passar dos tempos a dinâmica socioambiental do espaço territorial de vila dos cabanos e seus arredores, passaram por processos de transformações ao longo das décadas gerando assim crescimento significativo quando observamos a localidade em seu período inicial.

Toda e qualquer concentração de seres humanos em um determinado espaço físico, aceleram os processos de degradação ambiental (GUERRA e CUNHA, 2011).

Tendo em vista que o autor descreve em sua obra sobre as questões abordadas, estão de fato coerente, quando colocamos em prática, justamente o que acontece na região de estudo. Pois a dinâmica socioambiental e o crescimento de todas as áreas que se concentram neste ambiente, causam determinadas situações no território, sendo que se levarmos em conta, quanto maior a população daquele local, maior será sua degradação ambiental.

Sendo que os problemas que são encontrados e vivenciados pela população se deram a esse processo, pois como área e considerável com um distrito industrial, onde se tem um vínculo empregatício, de certa forma acaba havendo maior dinamização do espaço presente.

Gerando assim, bairros novos, vilarejos, desmatamento, empresas novas, migração de famílias e dentre outros. Essas concentrações causam determinados problemas que por vezes se tornam crônicas na região, é como é uma “cidade aberta” como muitos autores assim retratam, seu controle fica um pouco complicado. Primeiro que a área de vila dos cabanos é considerada rural, porém não se tem característica devida ser bem desenvolvida. A região sempre se destaca quando o assunto é problemas ambientais, pois devido às aglomerações tanto populacional como industrial, os impactos que são causados diretamente nas comunidades mais próximas do empreendimento, são as que mais são afetadas.

O impacto ambiental que a região vivenciou, causado pela empresa de caulim, o caso mais recente de vazamento de caulim em Barcarena, ocorreu em 2014, quando uma das bacias de concentração da empresa Imerys se rompeu, derramando rejeitos no Igarapé Curuperé. Veja a figura 03 abaixo.

Figura 3-Igarapé Curuperé afetado pelo caulim



Fonte: g1. globo.com (2009)

Este vazamento ocasionou grandes transtornos aos moradores das localidades atingidas, pois estes ficariam impossibilitados de pescar e utilizar a água para o consumo, devido aos riscos que os rejeitos poderiam causar a saúde humana e a fauna local (GONZALES, 2014).

Sobre os danos ao meio ambiente, Silva (2001) retrata que durante o processamento do caulim, ocorre a produção de rejeitos líquidos que são constituídos de metais como Ferro (Fe) Alumínio (Al), Zinco (Zn) e Cádmo (Cd), estes metais ,quando descartados na natureza, causam diversos problemas ambientais, tais como: aumentar acidez da água ,interferir no metabolismo de diversas formas de vida e diminuir a concentração de oxigênio na água podendo causar a mortalidade da ictiofauna e prejudicar a reprodução dos peixes.

Os impactos ambientais causados pela produção e beneficiamento da alumina, que se localiza no município de Barcarena a maior refinaria de alumínio do mundo, Hydro Alunorte, a qual fornece alumina para os mercados nacionais e internacionais. A alumina é um produto obtido a partir da mistura da bauxita, cal é soda caustica em recipientes de alta pressão, durante este processo à há a formação de uma lama vermelha de rejeitos a qual é acondicionada em bacias de contenção (HYDRO,2016).

No ano de 2009, o transbordamento de uma das bacias de rejeitos da empresa ALUNORTE, causou o lançamento de rejeitos industriais no rio murucupi. O rejeito

industrial popularmente conhecido como lama vermelha era tóxico e corrosivo, pois continha basicamente em sua composição a soda caustica (IBAMA,2010).

Foi evidenciado que cerca de 100 famílias tiveram suas vidas atingidas diretamente, pois este desastre natural, pois ficaram sem água para beber, para uso doméstico e impedido de pescar para se alimentar. Os poços utilizados pelas famílias na área também foram atingidos pela contaminação. (SILVA e BORDALO, 2010).

A empresa foi multada em 5 milhões pelos danos causados, valor baixo ao se comparado aos lucros anuais da empresa e aos danos ambientais, convém ressaltar também que o dinheiro referente à multa foi diretamente aos cofres do estado, não havendo qualquer repasse ao município ou as famílias atingidas. (ELIDIO,2013).

Em março do ano 2018, houve novamente mais um vazamento ocasionado pelo volume da água da chuva na região que propiciou o tal vazamento, onde uma boa parte das atividades operacionais da empresa tiveram que se embargadas, gerando assim vários desempregos e transtornos na região, onde uma boa parcela da população queria que a empresa não fosse fechada definitivamente e quanto a outra parte da população queria apenas que a empresa arcasse com seus prejuízos.

Hoje a empresa está em suas atividades parciais de operação e quanto aos danos ambientais e das famílias atingidas, foram doados galões de água mineral para as comunidades mais próximas do empreendimento e recentemente a empresa distribuiu cartões de alimentação para as famílias mais afetadas da região, pois como podemos perceber o impacto ambiental causado em 2009, onde se teve a multa, a população não foi beneficiada e dessa vez a população está sendo, claro que tudo isso ainda é bem pouco e que se deve ser feito mais pela população.

Portanto os períodos de 1984, que se iniciam essas análises que tem uma questão histórica, desde a sua chegada e suas modificações que se perpassam até hoje, como, por exemplo, os impactos no meio ambiente e social. Na imagem ilustrada, retirada do Google Earth pro, mostra o ano de 1984, o cenário naquela época no espaço territorial da região, na qual já se tinha a operação das fábricas. Veja a imagem da figura 04 abaixo de 1984.

Figura 4-Recorte da imagem Google Earth de 1984

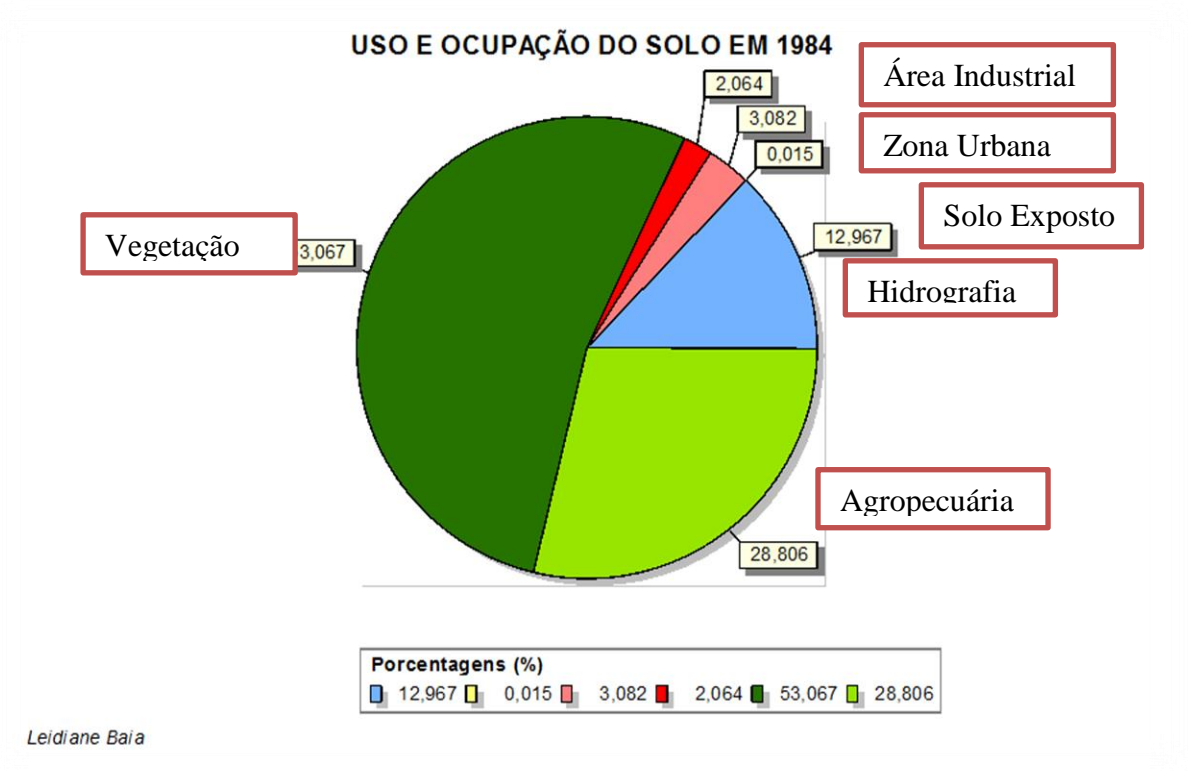


Fonte: Autora (2018).

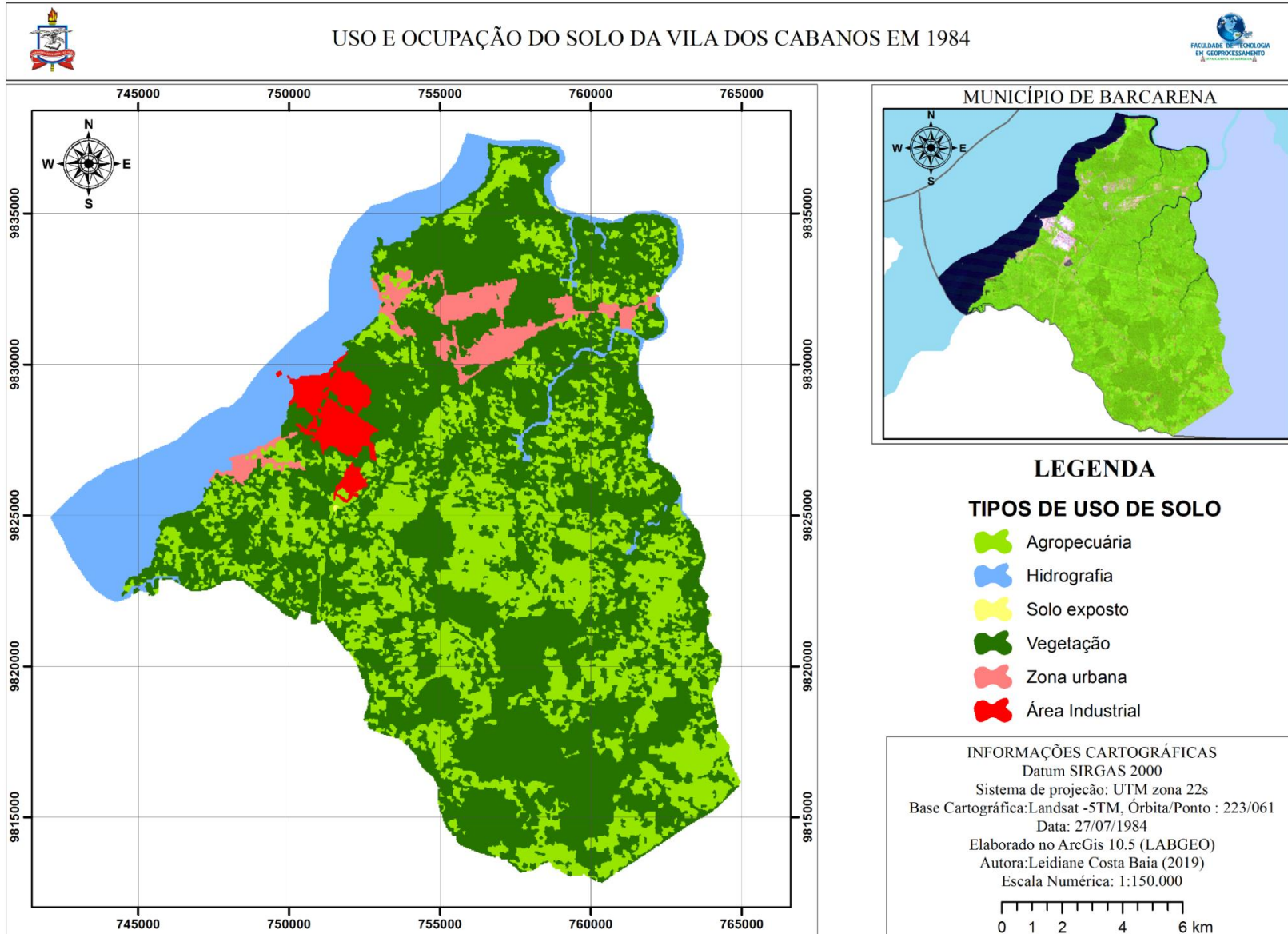
Todo esse processo de mudanças que ocorrem até hoje é devido à área se estratégica e com isso se aumenta as concentrações no território e as populacionais. Neste trabalho para se ter uma compreensão do espaço temporal de 1984,1994,2003 e 2017, até no atual momento. Analisamos as imagens de Landsat 5 do ano de 1984, pois justamente neste ano e quando se inicia as mudanças e as operações da empresa na Amazônia. A cena que foi classificada como não supervisionada de máxima verossimilhança, com resolução espacial de 30 m.

Ao se fazer as análises foram identificadas 6 classes de uso e ocupação do solo sendo: Hidrografia, Solo exposto, Vegetação, Zona urbana, Área industrial e Agropecuária. O próprio sistema do programa ArcGis identificou, porém, foram feitas algumas correções mínimas neste processo. Ao estudar essa área e suas classes, utilizamos a calculadora de porcentagem na tabela de atributos, gerando assim o produto final de porcentagem de cada classe identificada na classificação. Portanto, conforme se verifica no Mapa 02, em 1984 a hidrografia representava 12,967%, o solo exposto com 0,015%, zona urbana com 3,082 %, área industrial com 2,064%, vegetação com 53,067%, agropecuária com 28,806% (ver figura 05).

Figura 5- Porcentagens das classes de uso e ocupação do solo de 1984



Mapa 2-Uso e ocupação da área em 1984



Como podemos perceber, durante a década de 84, havia a predominância de agropecuária produzida pelos povos nativos da região daquela época, pois mais que houvesse a presença da indústria no lugar, como uma oportunidade de trabalho, muitos ainda mantinham a prática da agropecuária e pequena escala, apenas como modo de subsistência. Quanto a vegetação da área ainda se podia encontrar uma vegetação centrada na área urbana, que é a vila dos cabanos, como ela foi articulada e projetada para se um pouco afastada do empreendimento, devido os funcionários trabalharem na mesma, podemos observar a vegetação mais fechada na área urbana, é em seus entornos não havia tantos vilarejos ou bairros, pois ainda era pouco visada. Visto que, a chegada da empresa na época fez com que muitas empresas migrassem para vila dos cabanos ao longo dos anos. Durante esse período podemos perceber que a região delimitada onde está concentrado o polo industrial de Barcarena em vila dos cabanos, era bem verde, pouco urbanizada e pouco industrializada, pois neste período era muito recente na Amazônia, e não se tinham uma visão holística e atrativa da área.

Na imagem de 1994, do Google Earth, podemos perceber uma variação de modificação territorial ao longo de 10 anos na região, nas cenas de landsat-5 do ano a ser trabalhado, podemos deduzir mais claramente sobre a área de estudo. Veja a imagem da figura 06 de 1994 abaixo

Figura 6-Recorte da imagem Google Earth de 1994



Fonte: Autora (2018).

Na análise realizada na imagem de Landsat -5 da órbita/ponto 223/061, datado no dia 21/06/1994, com as composições das bandas RGB -543, para a classificação não supervisionada de máximo verosimilhança. Podemos analisar de forma mais ampla, no período de diferença do ano da classificação de 1984, para de 1994, que se perpassam a dez décadas.

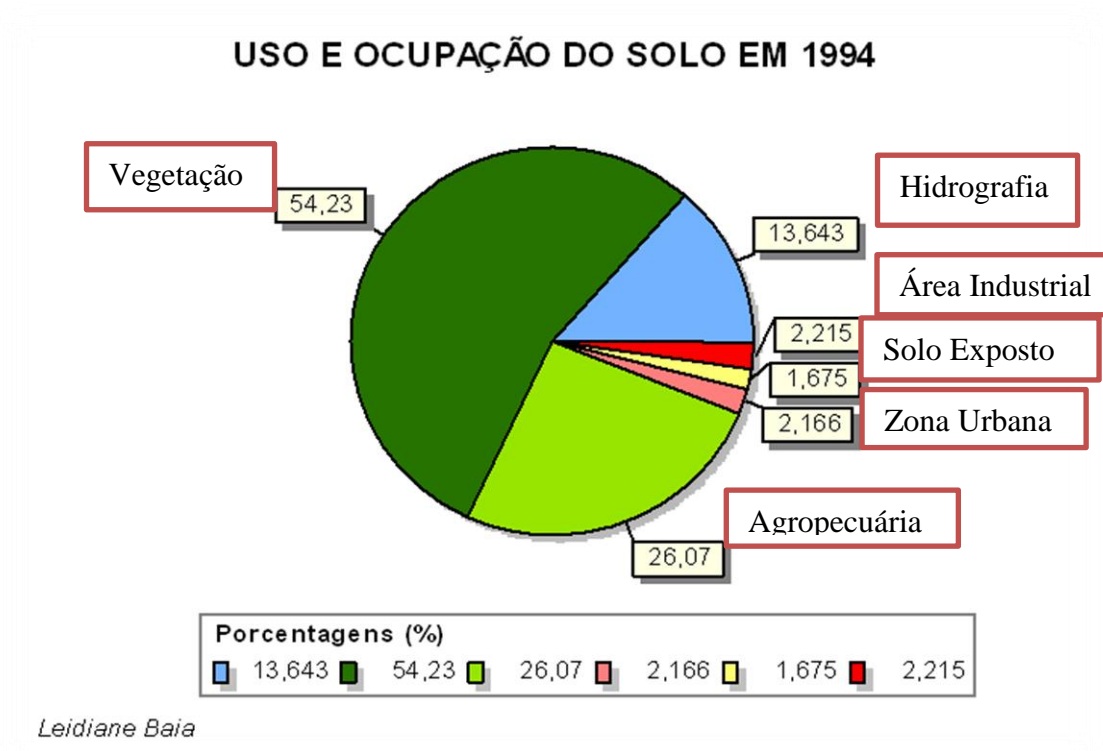
A classificação foi dividida em 6 classes: vegetação, zona urbana, hidrografia, solo exposto área industrial e agropecuária. Com base nos dados disponibilizados na tabela de atributos, fizemos o cálculo da área na ferramenta calcular geometria, e depois a ferramenta para calcular porcentagem.

Na cena classificada de 1994, observamos um retrocesso em algumas classes, referente a imagem de 1984, no qual ascende a ideia de que não houve mudanças. A hidrografia teve uma leve mudança e seu percurso, o solo exposto que no ano de 1984 não era perceptível, quanto na cena de 94, onde podemos observar o aumento na sua porcentagem. Já em relação à zona urbana houve um retrocesso na sua dinâmica territorial, sendo ocupada pela agropecuária subsistência, já que a vila dos cabanos abrigava um poder econômico, é quanto área industrial, teve seu crescimento na sua expansão, com a criação da micro bacia de rejeitos da bauxita. Podemos distinguir que ocorreu um aumento na vegetação e uma diminuição da agropecuária

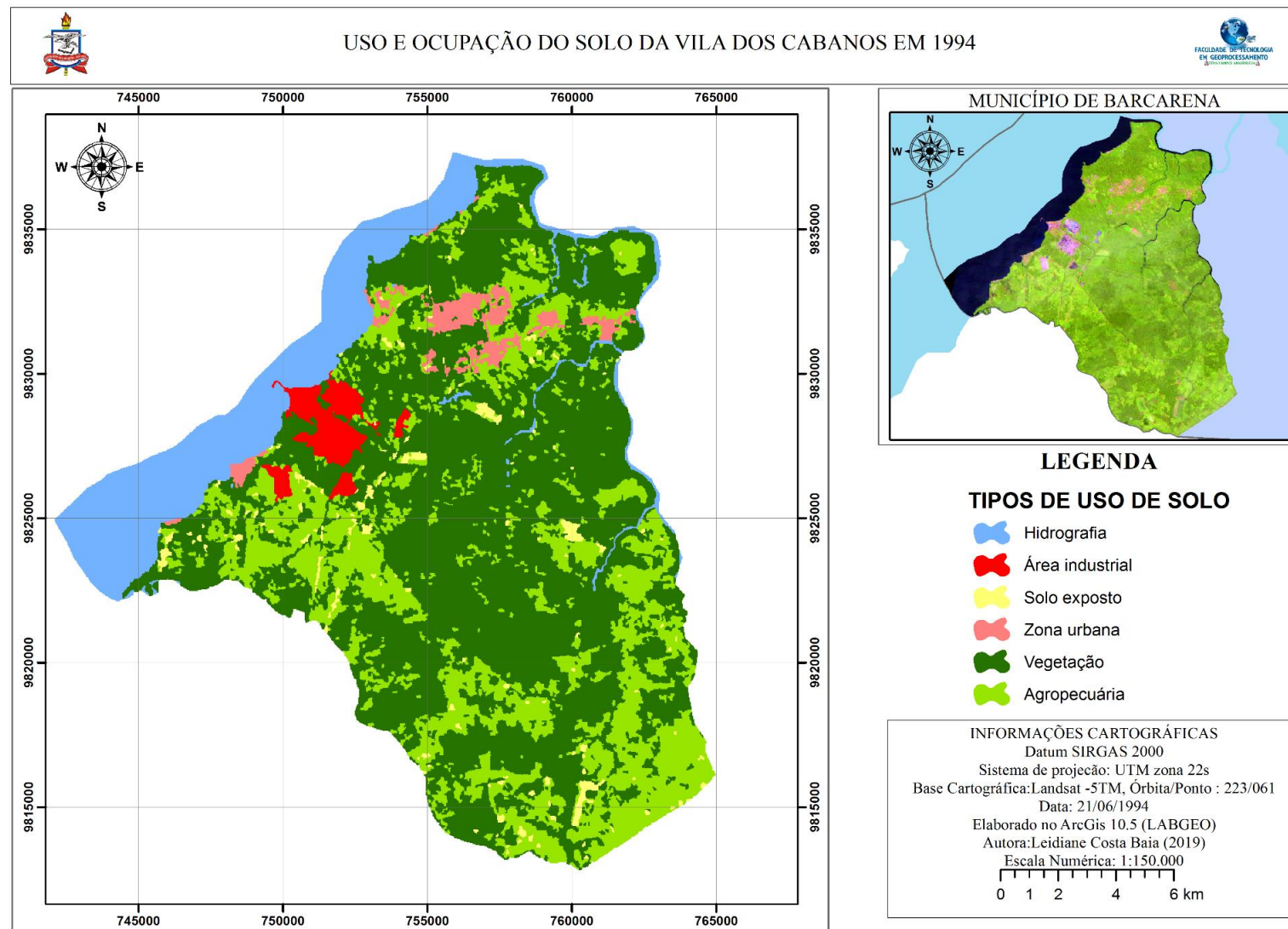
neste período. Ao constata que no período de 10 anos, sucedeu várias transformações, como também regeneração de áreas de antes eram de agropecuária, que passaram a se regenerar para compor parte da vegetação que antes não tinha naquele lugar. Vale lembrar que todos esses dados são computacionais para associar de forma mais densa a dinâmica socioambiental do lugar.

Nesse período, área de estudo estava se desenvolvendo e muitas pessoas foram para região, em busca de trabalho, e como nem sempre conseguiam, migrava para agricultura de subsistência para se manter naquele lugar na esperança de conseguir algo melhor, com o passar das épocas, alguns lugares onde eram ocupados em 1984, apresentando terras degradadas, em na década seguinte, 1994, a sua cobertura vegetal passou por um processo de regeneração, mesmo que em pequena dimensão espacial, conforme apresentam a figura 07 e no Mapa 3.

Figura 7- Porcentagens das classes de uso e ocupação do solo em 1994

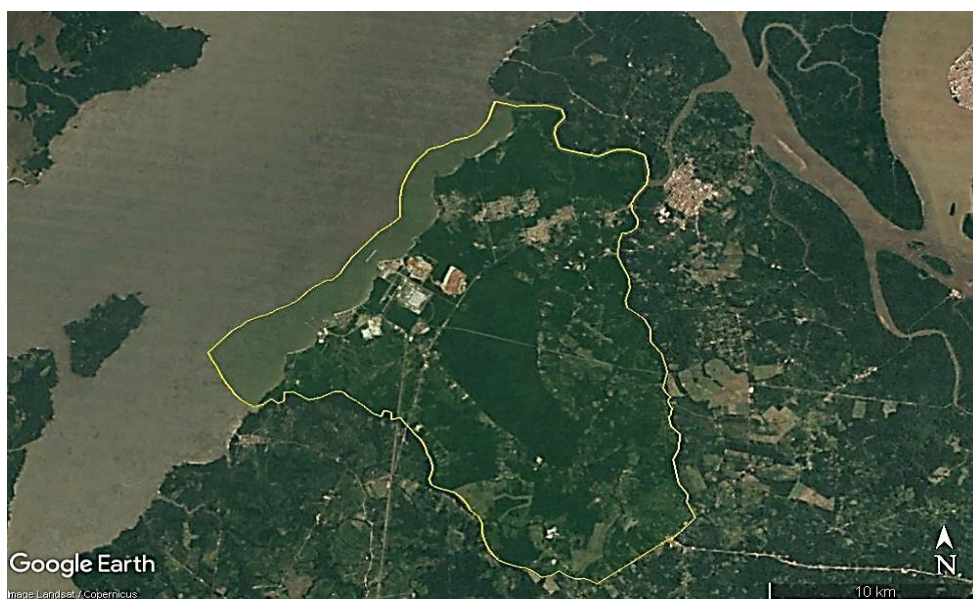


Mapa 3- Uso e ocupação da área em 1994



Na imagem de 2003, do Google Earth, temos uma variação de 9 anos da imagem analisada anterior, porém com o passar do tempo as mudanças antrópicas vieram crescendo ao longo do tempo na região, devido a chegada de outras empresas de variados ramos no espaço territorial. Na cena de landsat-5 essas mudanças socioambientais serão mais detalhadas na sua classificação (ver figura 08).

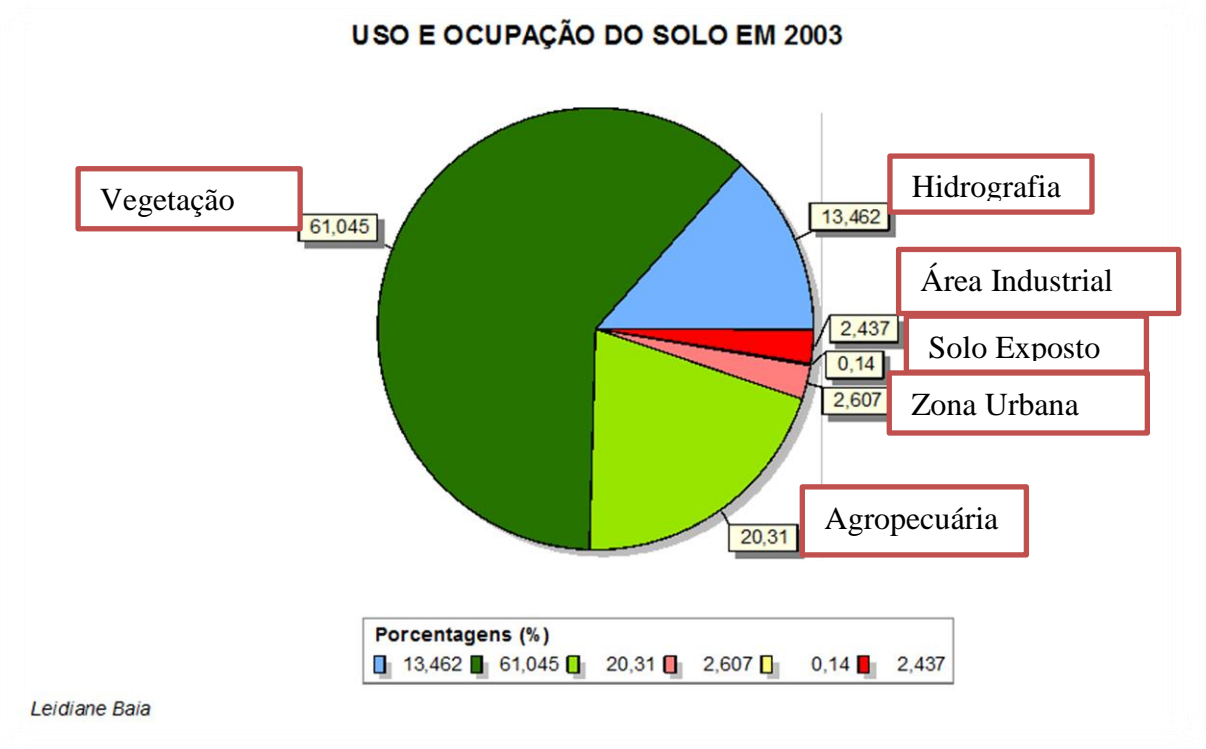
Figura 8-Recorte da imagem Google Earth de 2003



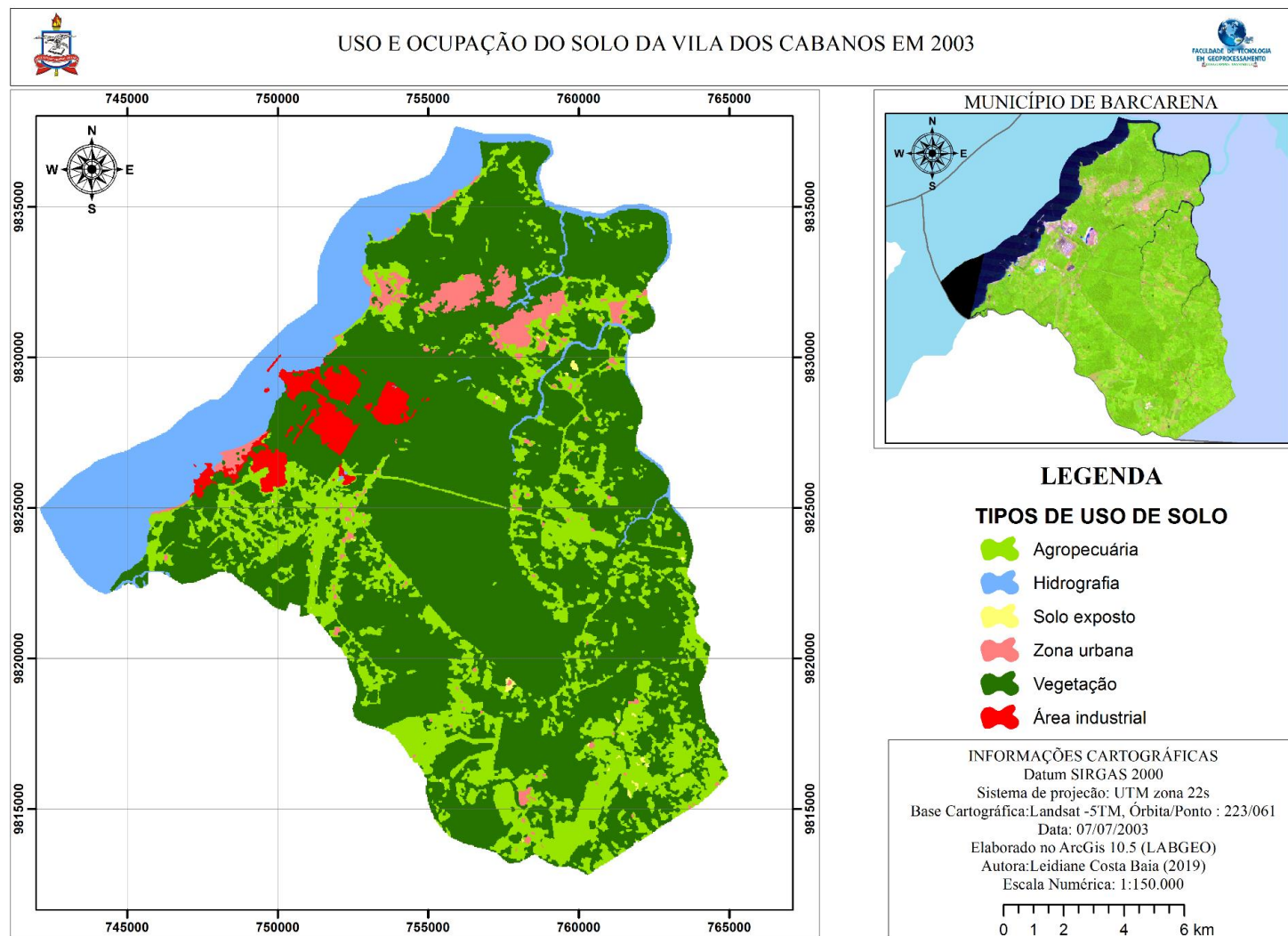
Fonte: Autora (2018)

A classificação utilizou 6 classes para seu estudo, são elas: hidrografia, vegetação, solo exposto, zona urbana, área industrial e agropecuária. No diagnóstico da imagem analisada de 2003, conseguimos observar uma expansão na micro bacia de rejeitos da área industrial, a qual não existia na cena 1994, já a área urbana teve um crescimento significativo em relação ao resultado da anterior. No entanto a vegetação apresentou um desdobramento de 61,045% em comparação com a cena de 1994 que era de 54,23%. Observe que houve uma regeneração na vegetação, pois aonde se tinha agropecuária, passou a ser vegetação, com 26,67% para 20,31%, uma boa parte da vegetação foi recuperada ao decorrer do tempo, juntamente com o solo exposto que existia na época, que ao passar por mudança, se recuperou novamente, fazendo parte da parcela da vegetação. Veja a figura 09 abaixo e o mapa de classificação do uso e ocupação do solo de 2003 abaixo.

Figura 9- Porcentagens das classes de uso e ocupação do solo em 2003



Mapa 4- Uso e ocupação da área em 2003



Na imagem do Google Earth de 2017, podemos observar as alterações bem mais claras a serem comparadas com as outras imagens de landsat de 1984 até 2017. Já para o ano 2017 usamos a cena de landsat8, pois sua resolução é mais detalhada e mais precisa.

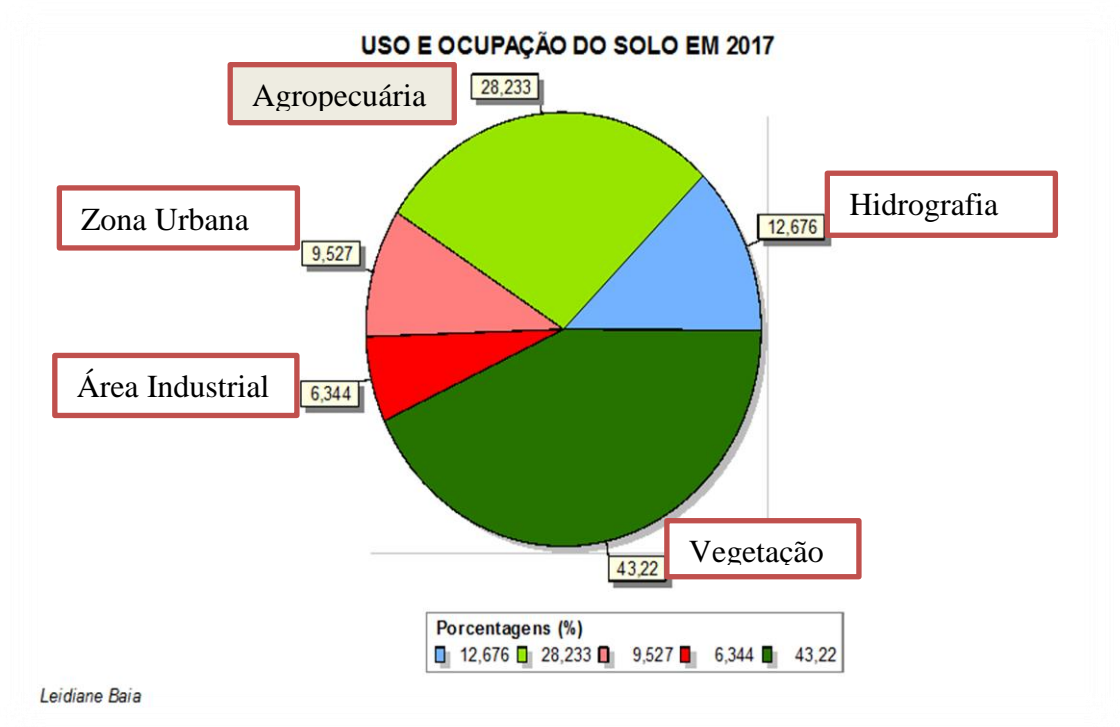
Figura 10-Recorte da imagem Google Earth de 2017



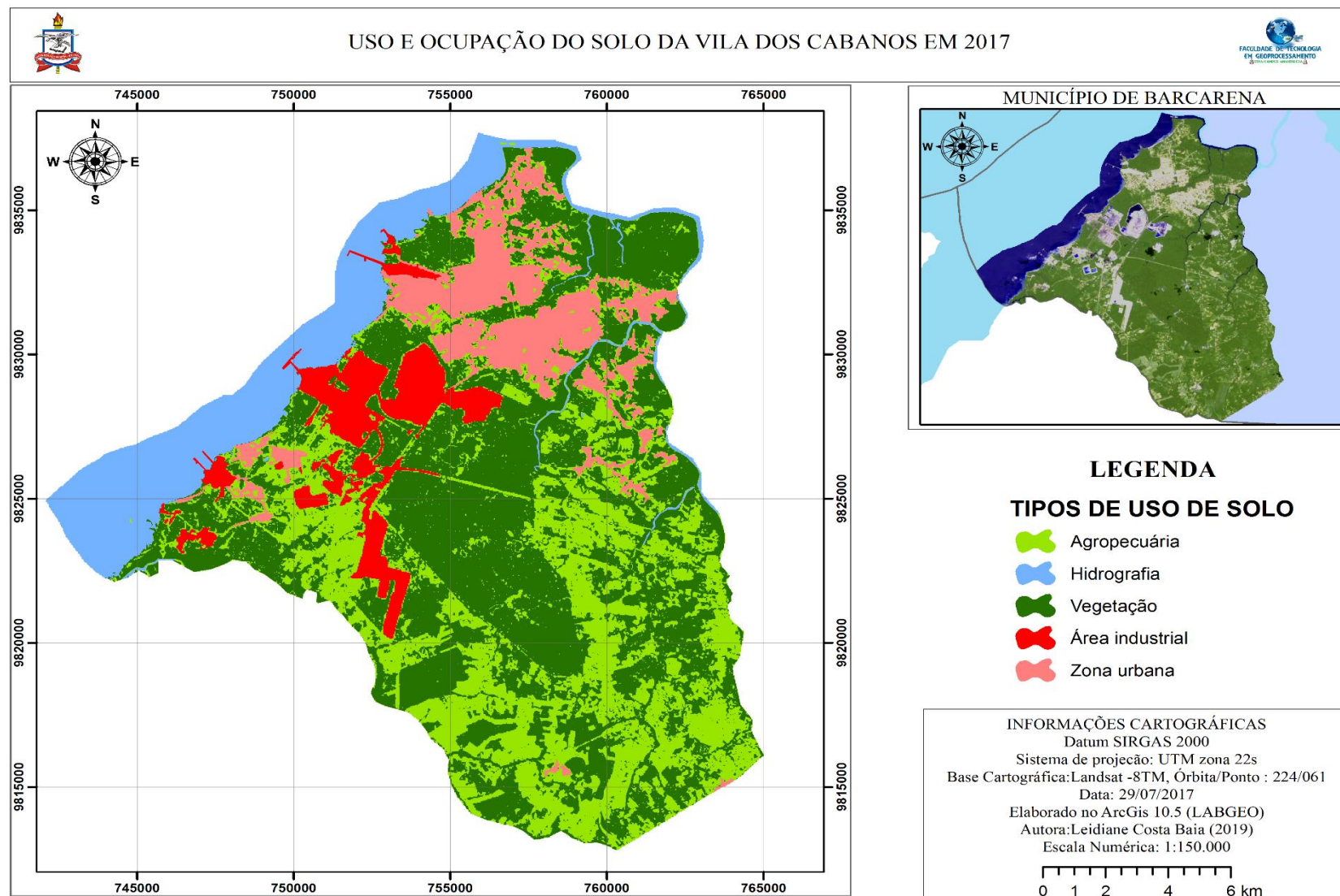
Fonte: Autora (2018).

Na análise feita na imagem landsat8, do ponto/órbita 224/061, datado no dia 29/07/2017, foram feitas a composição RGB-764 para a classificação não supervisionada de maximaverasemelhaça. Observamos como a área de estudo mudou ao decorrer dos anos, as mudanças são perceptíveis a olho nu, quando miramos apenas na imagem não classificada, mesmo sem ela ter passado pelo processo de classificação de suas classes. Realizada a classificação, foram divididas em 5 classes: hidrografia, vegetação, zona urbana, área industrial, agropecuária. A porcentagem de cada classe se deu a partir da calculadora de porcentagem na tabela de atributos, onde foram detectados esses valores. Veja a figura 11 abaixo.

Figura 11- Porcentagens das classes de uso e ocupação do solo em 2017



Mapa 5- Uso e ocupação da área em 2017

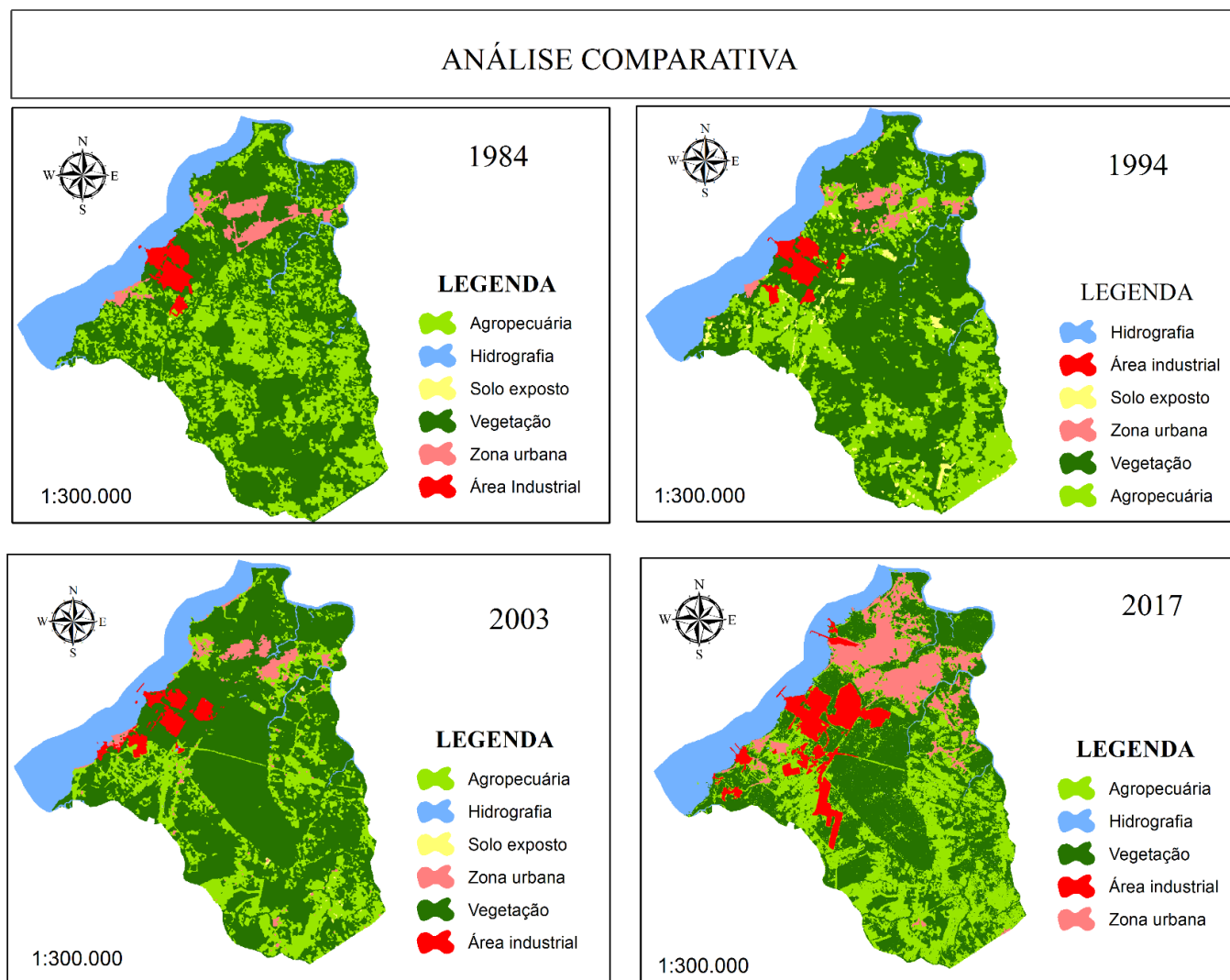


No último período analisado, 2017, as mudanças são claras, sobretudo na redução da cobertura vegetal e, além disso, os impactos ambientais decorrentes da mineração têm despertado inúmeras preocupações quanto às mudanças de estratégias, tanto das empresas ali localizadas, quanto às medidas de monitoramento por parte das agências públicas direcionadas ao monitoramento dos cumprimentos das normativas legais instituídas como mecanismos de prevenção e minimização dos conflitos socioambientais.

O avanço da zona urbana e da área industrial e portuária, que são significativas e propícias para vulnerabilidade, principalmente a zona urbana, pois estão bem próximas dos empreendimentos. No decorrer dos anos a área de exportação também, criando-se mais portos, em relação em 1984 na qual se tinha apenas um porto. Tivemos vários avanços de crescimento, como da área urbana, área industrial, agropecuária, no entanto a vegetação houve um retrocesso e um aumento da agricultura. Podemos constatar, que onde se tinha vegetação, perdeu espaço para agropecuária e para expansão urbana e industrial. Veja o mapa comparativo 06 de todos os anos analisados

Na análise comparativa de todos os anos apresentados, conseguimos distinguir como mudou a área de estudo e como isso afeta a vida das pessoas indiretamente ou diretamente, não só a sociedade, mais o solo, a vegetação.

Mapa 6-Análise comparativa de todos os anos



4.2- Vulnerabilidade e Potencialidade socioambiental da vila dos cabanos.

A vulnerabilidade, ainda é um termo muito escasso, pouco difundido no meio da sociedade, está mais associado a riscos ambientais, só que nem sempre a vulnerabilidade em si está ligada a riscos ambientais, porque ambos têm definições diferentes, como o próprio autor Alquino et al (2017) enfatiza.

O autor Alquino et al (2017) fomenta que a vulnerabilidade é vista como um resultado negativo da relação entre a disponibilidade de recursos, seja sociais, ambientais e econômicos e dentre outros.

A vulnerabilidade ambiental, da área de estudo, está muito ligada ao seu modo espontâneo de ocupação em determinadas áreas, muito próximas das empresas com alto grau de fragilidade ambiental, no que diz respeito na ampliação do núcleo e exploração do núcleo urbano e seus entornos, como também a exploração das atividades econômicas, no caso as praias, principalmente a praia do Caripi (Figura 12), que por ano recebe muitos visitantes por oferecer uma boa ambientação natural. Veja a figura abaixo.

Figura 12-Praia do Caripi



Fonte: ultimasnoticiasdebarcarena.blogspot.com (2017)

No entanto para a exploração da praia houve também, invasões em seu entorno, uma boa parte das famílias se concentram à beira da estrada que dá acesso à praia. Porém isso só veio acontecer, pelo fato de ser também uma área de exploração econômica de turismo, agregando assim mais valor ao que se tem naquele lugar. Em épocas de veraneio, se torna mais atrativa, gerando lucros para quem mora aos arredores da praia do Caripi. Porém existe uma segregação socioespacial, dessas famílias que ocupam essas áreas localizadas perto de grandes aglomerações de

peessoas, pois pouco é investido nestas ocupações irregulares desses espaços, tanto por parte do poder local, como do poder público.

É essas áreas, que ainda não foram ocupadas, estão como áreas verdes, contudo já existe uma boa parte dessas áreas em degradação ambiental, gerando riscos e que se tornam suscetíveis à vulnerabilidade ambiental.

Em parte, a vulnerabilidade social estar relacionado com as mudanças bruscas e significativas que ocorrem na vida dos indivíduos ou no grupo que está mais suscetível a essas mudanças, sendo esses referentes à educação, à saúde, à cultura, ao lazer e ao trabalho.

Alquino et.al (2017) caracteriza de uma forma mais sucinta e explicativa, para melhor entender a vulnerabilidade socioambiental:

A vulnerabilidade socioambiental pode ser melhor conceituada como uma consistência ou sobreposição espacial entre grupos populacionais pobre discriminados e com alta privação (vulnerabilidade social) que vivem ou circulam em áreas de risco ou de degradação ambiental. (ALQUINO et.al,2017 apud CARTIER et.al, pág.35)

A partir do momento que analisamos o conceito de vulnerabilidade, tanto ambiental como social, podemos perceber de fato os problemas que acarretam um determinado espaço territorial. A vulnerabilidade social dos indivíduos que fazem parte do núcleo urbano e dos entornos da área de limite de estudo, são principalmente aqueles que residem em locais mais próximos dos grandes empreendimentos da região.

Desta maneira no subtítulo anterior, enfatizamos os impactos socioambientais que envolveram uma parcela significativa das comunidades ribeirinhas mais próximas do lugar ocorrido, isso faz com que esses indivíduos se tornem mais suscetível a vulnerabilidade, à vista disso estão expostos a esses eventos.

No entanto, devido a todas as vulnerabilidades, que crescer ao longo dos na os. E que são perspectiveis para qualquer indivíduo, a população só crescer ao decorrer dos anos, esse é um ponto crucial na pesquisa. Que pela lógica deveria diminuir e não crescer, contudo a área é de grandes investimentos, tanto industrial como hidroviário, que faz essa região atraente.

Embora as pessoas percebam os impactos ambientais, mais muitos zelam pela permanência das empresas no local, é quanto aos problemas que acarretam os riscos ambientais e a vulnerabilidade, que as empresas venham executar uma readequação quanto ao cumprimento das leis ambientais. Porque muitas famílias dependem das suas atividades operacionais de mineração local, uma vez que tem ali um vínculo empregatício ou se perspectivam trabalhar nestas empresas.

No entanto Alquino et.al (2017) retrata que esse tipo de abordagem visa o esclarecimento de que certos problemas de ordem socioambiental são decorrentes do atual modelo de desenvolvimento econômico, dos processos de deslocalização e desregulamentação, que intensificam as relações entre grupos vulneráveis e áreas de riscos ambiental.

Se uma determinada área estiver um poder econômico significativo, a mesma terá uma população Maior. Observe o caso do estado de São Paulo, lá se concentra muito poder aquisitivo econômico e empregatício, isso faz com que uma grande demanda de pessoas passe a migra nesse lugar, gerando assim espaços vulneráveis.

Apesar de a área industrial causar vários impactos ambientais e socioambientais. A maioria da população que vive na região prefere que as empresas fiquem neste ambiente em funcionamento, que permaneça mais que pratique a sustentabilidade e as use as políticas públicas ambientais.

Devido a todas essas mudanças no meio ambiente, ao ir à campo registrei áreas que recentemente foram identificados pelo código florestal Lei nº 12.651, contido pelo plano diretor (ver as figuras 13A e 13B).

Figura 13 A e B- Área de preservação permanente e Parque municipal



Fonte: Autora (2018)

De fato, na região não tinha identificação dessas áreas, estavam apenas cercadas. Mais, com o avanço das ocupações irregulares nas áreas, houve essa necessidade de serem identificadas para não haver degradação e exploração ambiental. Isso só veio ocorrer a partir da revisão do plano diretor de 2006, no atual de 2016, levando em consideração em relação a região que sempre sofre com esses impactos ambientais.

O autor Alquino et.al (2017) fomenta a ideia de que: “para eliminar as situações de vulnerabilidade social é preciso de ter ações governamentais em conjunto com ações sociais”. De fato, reitero as palavras do autor, todavia é preciso haver esse tipo de parcerias em todos os meios, como paliativos.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou a compreensão da dinâmica e dos processos de transformação das paisagens da Vila dos Cabanos, por meio de análise multitemporal, utilizando-se das técnicas de classificação não supervisionada por máxima verossimilhança, que identificou as mudanças significativas na cobertura vegetal do solo da região, com enfoque para o aumento progressivo das áreas: industrial, zona urbana e agropecuária, acarretando na supressão da cobertura vegetal natural. Com base nas imagens de sensoriamento remoto e dos procedimentos do geoprocessamento tornou possível o alcance dos objetivos propostos, levando ao conhecimento dos impactos socioambientais locais e a vulnerabilidade dos sistemas ecológicos e sociais na Vila dos Cabanos, constituindo-se como ferramenta de fundamental importância para subsidiar as estratégias de gestão ambiental ao nível local e regional, levando em consideração a complexidade das infraestruturas de mineração ali instaladas, bem como os efeitos das transformações das paisagens que ao longo do tempo vêm proporcionando. Durante o período de 1984 a 2017, houve essa mudança antrópica do lugar claramente vulnerável.

No entanto, o crescimento da área industrial, não acompanhou a zona urbana, apesar que se teve um crescimento considerável, em vista que a vegetação ficou suprimida em relação a agricultura ali trabalhada, todavia a região só tende a crescer com a implantação de novos grandes projetos, que iram chegar futuramente

Percebeu-se que os processos de uso e ocupação do solo propiciaram determinados eventos de impacto socioambiental, como por exemplo: a ocupação de áreas com forte dinâmica ambiental, subtração da cobertura vegetal, desrespeitando as especificidades socioculturais e ecológicas e a distribuição de efluentes industriais e urbanos nos locais inadequados. Data a importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento mais consistente, que contenham políticas ambientais e sociais, para região, de modo geral, não apenas aplicação de ações no ponto específico ao polo industrial.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALQUINO et.al. Afonso Rodrigues de: **Vulnerabilidade ambiental**. São Paulo: Edgard Blicher LTDA, 2017. 112p. Disponível em <<http://openaccess.blucher.com.br/article-details/vulnerabilidade-ambiental-20402>>. Acesso em 29 /12/2018 às 20:20 horas.

ARAÚJO, Alan Nunes; CARDOSO, Renan de Paula. **Identificação Multitemporal da exploração seletiva de madeira no projeto de desenvolvimento sustentável esperança em Anapu-pa**. IN: SILVA, Christian Nunes da; LIMA, Ricardo Ângelo Pereira de; SILVA, J.M. P da. Territórios, ordenamentos e representações na Amazônia. Belém: GAPTA/UFPA, 2017, 442p.

ISBN: 978-85-6311734-2

BARROS, Márcio Júnior Benassuly. **Grandes projetos, atores sociais e ações locais em Barcarena-pa**. IN: SILVA, Christian Nunes da; LIMA, Ricardo Ângelo Pereira de; SILVA, J.M. P da. Territórios, ordenamentos e representações na Amazônia. 1º edição. Belém: GAPTA/UFPA, 2017, 442p.

ISBN: 978-85-6311734-2

BARROS, Márcio Júnior Benassuly. **Ação política e território no baixo Tocantins: efeitos advindos da construção de dois grandes projetos do programa grande Carajás (PGC)**. IN: SILVA, Christian Nunes da; SILVA, J.M. P; ROCHA, Gilberto de Miranda; BORDALO, C.A.L. Produção do espaço e territorialidades na Amazônia paraense: elementos para a análise geográfica. 1º edição. Belém: GAPTA/UFPA, 2016, 456p.

ISBN: 978-85-63117-15-1

CORRÊA, Antônio; TOURINHO, Helena. **Qualidade de vida urbana na Amazônia: os casos de Marapanim e vila dos cabanos**. Belém: Unama, 2001, 235p

ISBN: 85-86783-22-6

BECHARA, Dandara Resque. **Análise de imagens do satélite alos no sensor palsar para discriminação de vegetação de manguezal da reserva extrativista marinha de tracuateua – PA**. 2018. 58f. Dissertação (Graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2018. Disponível em <https://graduacaoeca.ufra.edu.br/images/___Novos_documentos/TCC_DANDARA-BECHARA-RESQUE.pdf>. Acesso em 10/11/2018 as 21:30 horas

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO DO PARÁ. (CODEC): **Barcarena**. 2018. Disponível em: <<http://www.codec.pa.gov.br/barcarena>>. Acesso em 02/12/2018 às 10:00 horas.

DEMARCHI, Julio Cesar; PIROLI, Edson Luís; ZIMBACK, Célia Regina Lopes. **Análise temporal do uso solo e comparação entre os índices de vegetação Ndvi e Savi no município de Santa Cruz do Rio pardo-SP usando imagens landsat-5**. Curitiba, 2011. Departamento de Geografia- UFPR. Disponível em: <<https://www.ser.ufpr.br/raega> > Acesso em 28/12/2018 às 21:10 horas.

ELIDIO, Paulo. **Governo da mudança consegue que os outros governos não conseguiram.** Disponível em: < <http://pauloelidio.blogspot.com.br>>. Acesso em 30/11/2018 às 10:30

FORNO, Marlise. **Fundamentos em gestão ambiental.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017,86p.pdf.

ISBN: 978-85-386-0400-6

FAPESPA – Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará. **PIB Municipal 2010-2013.** Belém, PA. 2013

FAPESPA – Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará. **Estatísticas Municipais Paraenses: Barcarena.** / Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém, 2016. Disponível em<<http://www.parasustentavel.pa.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/Barcarena.pdf>> Acesso em 20/06/2018 às 10:15 horas

HYDRO. **Alumina.** Disponível em: <<http://www.hydro.com>>. Acesso em 29/12/2018 às 9:45 horas

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Barcarena,** 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/barcarena/panorama>>. Acesso em 08/2018 às 20:30 horas

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Manuais-tutorial de geoprocessamento.** Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/Spring/portugues/tutorial/classific.html>>. Acesso em 30/12/2018 às 11:15 horas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Censo Demográfico 2010,** 2010

IBAMA. **Relatório de acidentes ambientais 2009.** IBAMA MMA. 2010, 19-21p.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ: **Barcarena,** 2018. Disponível em <<http://www.pa.gov.br/O_Para/opara.asp>> Acesso em 02/12/2018 às 10:50 horas

GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo: **Avaliação de impacto:** instrumentos de suporte à tomada de decisão. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://geoeduc.com/arquivos/ebook-avaliacao-impacto-ambiental.pdf>>. Acesso em 20/08/2018 às 11:00 horas.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da: **Impactos Urbanos no Brasil.**8ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011,480 p.

ISBN: 978-85-286-08021

GONÇALVES, Márcio L. NETTO, Márcio L.de Andrade; COSTA, José Alfredo **Explorando as propriedades do mapa auto-organizável de kohonen na classificação de imagens de satélites.** In: ANAIS DO XXVIII CONGRESSO DA SBC. 2007. Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/261035>>. Acesso em 28/12/2018 às 00:32 horas.

GONZALEZ, Amélia. **Mais um vazamento de caulim em Barcarena**: comunidade, unida em fórum, exige providências. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo/natureza>>. Acesso em 30/12/2018 às 18:15 horas.

LIU, Willian Tse Hong. **Aplicações de sensoriamento remoto**. 2ª edição, Campo Grande: Oficina de texto, 2006.

MOURA, Ana Clara. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Rio de Janeiro: Interciência LTDA, 3ª edição, 2014, 312p.

ISBN: 978-85-7193-358-3

PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE BARCARENA. **Lei complementar municipal nº 49/2016, Revisão do plano diretor de desenvolvimento urbano de Barcarena, 2016**. Disponível em: <https://www.barcarena.pa.gov.br/portal/arquivo/procuradoria/73_3745LEICOMPLEMENTARMUNICIPAL492016PDDU.pdf>. Acesso em 05/2018 às 9:15

RODRIGUEZ, Manuel; SILVA, Edson. **Planejamento e Gestão Ambiental**: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013, 370p.

ISBN: 978-85-7282-478-1

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE INDICADORES SOCIAIS. (SIIS) /abrangeção: **Barcarena**. Disponível em <[https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/53/barcarena\(3\).pdf](https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/53/barcarena(3).pdf)>. Acesso em 15/10/2018 às 15:30 horas.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. 2ª edição, São Paulo: Oficina de texto, 2013. Disponível em <<http://ofitexto.arquivos.s3.amazonaws.com/Avaliacao-de-impacto-ambiental-2ed-DEG.pdf>>. Acesso em 10/09/2018 às 20:10 horas.

SILVA, Flávia Adriane Oliveira da; BORDALO, Carlos Alexandre Leão. **Recursos hídricos, empresas de mineração e população local**: estudo preliminar da microbacia do Rio Murucupi em Barcarena-Pa. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre, 2010.

SANTOS, Rosely Ferreira dos: **Vulnerabilidade ambiental**: desastres naturais ou fenômenos induzidos, Brasília: MMA, 2007. Disponível em <http://fld.com.br/uploads/documentos/pdf/Vulnerabilidade_Ambiental_Desastres_Naturais_ou_Fenomenos_Induzidos.pdf>. Acesso em 28/12/2018 às 00:10 horas

TRINDADE JR, Saint-Clair; ROCHA, Gilberto: **Cidade e empresa na Amazônia**: gestão do território e desenvolvimento local. Belém: Paku-Tatu, 2002, 312p.