



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - IEDS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOBIODIVERSIDADE TECNOLOGIAS
SUSTENTÁVEIS

PANICALLI SILVA ANDRADE

**APA da Serra de Baturité: Um estudo da Sustentabilidade ambiental
do município de Guaramiranga através da Pegada Ecológica**

Orientadora: Dra. Luma Nogueira de Andrade
Co-Orientador: Dr. Francisco Edmar de Sousa Silva

REDENÇÃO – CE

2018

PANICALLI SILVA ANDRADE

**APA da Serra de Baturité: Um estudo da Sustentabilidade ambiental
do município de Guaramiranga através da Pegada Ecológica**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação Scritu Sensu em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-descendente / UNILAB, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis. Linha de pesquisa: Sociobiodiversidade e Sustentabilidade.

REDENÇÃO – CE

2018



Universidade da Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG)
MESTRADO ACADÊMICO EM SOCIOBIODIVERSIDADE E TECNOLOGIAS
SUSTENTÁVEIS

ATA Nº 14

Ao vigésimo oitavo dia do mês de dezembro de 2018, no horário de 14:00 (quatorze horas), na UFC, foi realizada a defesa da dissertação de Panicalli Silva Andrade, do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis - MASTS, intitulada: APA da Serra de Baturité: Um estudo da Sustentabilidade ambiental do município de Guaramiranga através da Pegada Ecológica. A Banca Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Luma Nogueira de Andrade (UNILAB) - Presidente) Orientadora, Juan Carlos Alvarado Alcócer (UNILAB - Examinador Interno), Francisco Edmar de Sousa Silva (URCA)- Examinador Externo à instituição), Francisca Leiliane Sousa de Oliveira (UECE) - Examinadora Externa à Instituição). Em sessão pública, após exposição de cerca de 30 minutos, encerrando às 14:00 horas e 40 minutos, o candidato foi arguido oralmente pelos membros da banca tendo como resultado:

(X) APROVADO

() APROVADO COM RESTRIÇÕES as exigências que constam na folha de modificações em anexo devem ser atendidas em prazo fixado pela banca (não superior a 30 dias).

() NÃO APROVADO

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca.

Francisco Edmar de Sousa Silva

Dr. FRANCISCO EDMAR DE SOUSA SILVA, URCA

Examinador Externo à Instituição

Francisca Leiliane Sousa de Oliveira

Dr. FRANCISCA LEILIANE SOUSA DE OLIVEIRA, UECE

Examinador Externo à Instituição

Juan Carlos Alvarado Alcócer

Dr. JUAN CARLOS ALVARADO ALCÓCER, UNILAB

Examinador Interno

Luma Nogueira de Andrade

Dr. LUMA NOGUEIRA DE ANDRADE, UNILAB

Presidente

Panicalli Silva Andrade

PANICALLI SILVA ANDRADE

Mestrando



Universidade da Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG)
MESTRADO ACADÊMICO EM SOCIOBIODIVERSIDADE E TECNOLOGIAS
SUSTENTÁVEIS
FOLHA DE CORREÇÕES

ATA N° 14

Autor: PANICALLI SILVA ANDRADE

Título: APA da Serra de Baturite: Um estudo da Sustentabilidade ambiental do município de Guaramiranga através da Pegada Ecológica

Banca examinadora:

Prof. FRANCISCO EDMAR DE SOUSA SILVA Examinador Externo à
Instituição

Prof. FRANCISCA LEILIANE SOUSA DE
OLIVEIRA Examinador Externo à
Instituição

Prof. JUAN CARLOS ALVARADO ALCÓCER Examinador Interno

Prof. LUMA NOGUEIRA DE ANDRADE Presidente

Os itens abaixo deverão ser modificados, conforme sugestão da banca

1. [] INTRODUÇÃO
2. [] REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
3. [] METODOLOGIA
4. [] RESULTADOS OBTIDOS
5. [] CONCLUSÕES
6. [] TÍTULO

COMENTÁRIOS GERAIS:

Declaro, para fins de homologação, que as modificações, sugeridas pela banca examinadora, acima mencionada, foram cumpridas integralmente.

Prof. LUMA NOGUEIRA DE ANDRADE

Presidente da Banca

Campus das Auroras - Rua José Franco de Oliveira, s/n - CEP.: 62.790-970 - Redenção - Ceará -

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Andrade, Panicalli Silva.

A565a

APA da Serra de Baturité: Um estudo da Sustentabilidade ambiental do município de Guarimiranga através da Pegada Ecológica / Panicalli Silva Andrade. - Redenção/CE, 2018.
95f: il.

Dissertação - Curso de Sociobiodiversidade E Tecnologias Sustentáveis, Mestrado Acadêmico Em Sociobiodiversidade E Tecnologias Sustentáveis, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

Orientadora: Profa. Dra. Luma Nogueira de Andrade.
Coorientador: Prof. Dr. Francisco Edmar de Sousa Silva.

1. Sustentabilidade ambiental. 2. Pegada ecológica. 3. Preservação ambiental. 4. Consciência ambiental. I. Título

CE/UF/BSCL

CDD 363.7

“Ser professor não é só uma questão de possuir um corpo de conhecimentos e capacidade de controle da aula. Isso poderia fazer-se com um computador e um bastão. Para ser professor é preciso, igualmente, ter capacidade de estabelecer relações humanas com as pessoas a quem se ensina. Aprender é um processo Social Humano e árduo: o mesmo se pode dizer de ensinar. Ensinar implica, simultaneamente, emoções e razão pura”

Connell (1997, p.21)

Agradecimentos

A realização deste mestrado faz parte de um sonho pessoal, neste resumido espaço agradeço as colaborações recebidas durante a realização desta pesquisa, embora o gesto de agradecer seja acompanhado de ansiedade imposta pelo momento vivido e o risco de omitir alguns dos muitos que contribuíram para a realização deste trabalho.

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de várias pessoas.

Início meus agradecimentos por DEUS, já que Ele colocou pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta!

Agradeço à minha esposa Aurinerges Andrade, minhas filhas Pietra e Lunna pelo amor e incentivo sempre presente.

Aos meus pais pelo incentivo.

À Profa. Dra. Luma Nogueira de Andrade, pela valiosa orientação, incentivo e compreensão;

Ao Prof. Dr. Francisco Edmar de Sousa Silva, pelo seu incentivo, acompanhamento e amizade;

Aos Membros da Banca Examinadora pela atenção e gentileza em aceitar participar deste trabalho, meu sincero agradecimento aos professores: Dr. Juan Carlos Alvarado Alcócer e a Dra. Francisca Leiliane Sousa de Oliveira.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação MASTS/UNILAB pelos ensinamentos durante as disciplinas cursadas;

Aos companheiros de curso, pelo convívio, pela amizade e pelo crescimento intelectual e pessoal que muitos me proporcionaram;

Por fim a empresa Aeris Energy pelo apoio extremamente útil para desenvolver minha dissertação.

RESUMO

A presente pesquisa elencou como objetivo geral realizar a mensuração do desenvolvimento sustentável do município de Guaramiranga através da metodologia da Pegada Ecológica. Como ideia associada a esse objetivo geral buscou-se contribuir com os esforços científicos para a conservação da biodiversidade, beleza cênica e riqueza sociocultural presente na serra de Baturité, notadamente no território pertencente à Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité. Antigas dinâmicas socioeconômicas que foram implementadas no território da serra de Baturité, com especial relevo para as atividades agropecuárias e, mais recentemente, para o incremento de atividades vinculadas ao turismo e a implantação de um grande número de segundas residências, estão pressionando negativamente os ecossistemas e serviços ecossistêmicos presentes na biota serrana. Nesse sentido, faz-se necessário a discussão e encontro de soluções teóricas e metodológicas capazes, mesmo que não de maneira absoluta, a oferecer caminhos para o alcance do desenvolvimento sustentável, tanto na sua esfera econômica, social e ambiental. A ausência ou insuficiência de indicadores de sustentabilidade que sejam capazes de ofertar, de maneira objetiva e fácil leitura, informações para os gestores públicos, colabora de maneira definitiva para o fracasso na implementação das premissas básicas do desenvolvimento sustentável. Isso é particularmente grave quando se pensa que as serras úmidas presentes no Estado do Ceará se configuram como verdadeiros oásis em meio a uma predominância quase que absoluta das condições de semiaridez. Considerando esse contexto a metodologia da pegada ecológica se apresenta como ferramenta potencialmente capaz de indicar diretrizes para a consolidação de um programa mais amplo e de mais longo prazo para a consecução de premissas de desenvolvimento, com foco na dinâmica urbana, mais sustentável. A partir da escolha das categorias de análise, bem como dos cálculos da biocapacidade e do saldo ecológico, será possível apresentar dados claros e objetivos para a consolidação de gestões públicas mais eficientes, tanto do ponto de vista municipal como estadual, forçosamente no âmbito da gestão da APA da Serra de Baturité. Após quase trinta anos de criação da referida unidade de conservação e revigoramento ou criação de novas dinâmicas socioeconômicas com repercussões ambientais, urge realizar um estudo sobre as condições de conservação dos ecossistemas e serviços ecossistêmicos presentes nesse território. Para tanto, será realizado um estudo de caso no município de Guaramiranga, em função de algumas características fundamentais: além de ser o principal polo turístico da serra de Baturité, o referido município está praticamente todo incluído dentro do território da APA da Serra de Baturité.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Pegada Ecológica. Preservação Ambiental. Consciência ambiental.

ABSTRACT

The present study has as a general objective to measure the sustainable development of the municipality of Guaramiranga through the methodology of the Ecological Footprint. As an idea associated with this general objective, we sought to contribute to the scientific efforts to conserve biodiversity, scenic beauty and socio-cultural richness present in the mountain range of Baturité, especially in the territory belonging to the Environmental Protection Area of the Serra de Baturité. Old socio-economic dynamics that have been implemented in the Baturité mountain range, with special emphasis on agricultural activities and, more recently, for the increase in activities linked to tourism and the implantation of a large number of second homes, are negatively impacting ecosystems and ecosystem services in the mountain biota. In this sense, it is necessary to discuss and find theoretical and methodological solutions capable, even if not absolutely, of offering ways to achieve sustainable development, both in the economic, social and environmental spheres. The absence or insufficiency of sustainability indicators that are able to offer, in an objective and easy to read, information for public managers, collaborates definitively for the failure to implement the basic assumptions of sustainable development. This is particularly serious when one thinks that the wetlands present in the State of Ceará are configured as true oases in the midst of an almost absolute predominance of semiarid conditions. Considering this context, the ecological footprint methodology presents itself as a potentially capable tool to indicate guidelines for the consolidation of a broader and longer term program for the achievement of development premises, focusing on the more sustainable urban dynamics. By choosing the categories of analysis, as well as the calculations of biocapacity and the ecological balance, it will be possible to present clear and objective data for the consolidation of more efficient public administrations, both from the municipal and state points of view, necessarily under the management of the APA of Serra de Baturité. After almost thirty years of creation of this unit of conservation and reinvigoration or creation of new socioeconomic dynamics with environmental repercussions, it is urgent to carry out a study on the conditions of conservation of the ecosystems and ecosystem services present in this territory. In order to do so, a case study will be carried out in the municipality of Guaramiranga, due to some fundamental characteristics: besides being the main tourist pole of the mountain range of Baturité, this municipality is practically all included within the territory of APA of Serra de Baturité ..

Keywords: Sustainability. Ecological footprint. Ecological preservation. Ambient conscience.

Lista de figuras

Figura 1 - Método de cálculo da PE e da biocapacidade adotado para as nações

Figura 2 - Saldo Ecológico

Figura 3 – Desmatamento e remoção do solo

Figura 4 – Movimentação de terra

Figura 5 – Desmatamento e Movimentação de terra

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Número de indicações obtidas pelos diferentes métodos de avaliação de sustentabilidade (absoluto)

Gráfico 2 – Aspectos demográficos de Guaramiranga (1991-2010)

Gráfico 3 – Taxa de urbanização de Guaramiranga (1991-2010) - (%)

Gráfico 4 – Densidade demográfica de Guaramiranga (1991-2010) - Hab/Km²

Gráfico 5 – Divisão dos domicílios particulares divididos entre Urbano e Rural

Gráfico 6 – População extremamente pobre (renda de até R\$ 70,00)

Gráfico 7 – Taxa de cobertura de água urbana (%)

Gráfico 8 – Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)

Gráfico 9 – Produto Interno Bruto por setor (%)

Gráfico 10 – Uso e ocupação de Guaramiranga (em km²)

Gráfico 11 – Uso e ocupação do solo em Guaramiranga (%)

Lista de Mapas

Mapa 1 - Mapa de Uso e Ocupação do Município de Guaramiranga

Mapa 2 – Mapa de uso e ocupação do solo de Guaramiranga

Mapa 3 – Mapa de áreas verdes de Guaramiranga

Mapa 4 – Mapa de áreas de plantio de Guaramiranga

Mapa 5 – Mapa de áreas de pastagem de Guaramiranga

Mapa 6 – Mapa de corpos d'água de Guaramiranga

Mapa 7 – Mapa de áreas construídas de Guaramiranga

Mapa 8 – Mapa de áreas de solo exposto de Guaramiranga

Lista de Quadros

Quadro 1 - Número de indicações obtidas pelos diferentes métodos de avaliação de sustentabilidade

Quadro 2 - Categorias de Análise

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Consumo e Consumidores de Energia Elétrica

Tabela 2 - Abastecimento de Água e Esgotamento sanitário

Tabela 3 - Veículos Registrados em Guaramiranga em 2015 (DETRAN/CE)

Tabela 4 - Consumo de combustível de Guaramiranga em 2015

Tabela 5 - Uso e ocupação do solo em Guaramiranga e na APA de Baturité

Tabela 6 - Produção agrícola de Guaramiranga em 2015

Tabela 7 - número de cabeças por criação em Guaramiranga – 2015

Tabela 8 - produção de origem animal por produto em Guaramiranga – 2015

Tabela 9 - Pegada Ecológica por item de consumo – em hectare

Tabela 10 - Biocapacidade de Guaramiranga – em hectare

Tabela 11 - Fator de equivalência

Tabela 12 - Saldo ecológico

Lista de Abreviaturas

APA (Área de Preservação Ambiental)

DS (Desenvolvimento Sustentável)

EIA (Estudo de Impacto Ambiental)

GTI (Grupo de Trabalho Interministerial)

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

IPECE (Instituto de Pesquisa e Estatística Econômica do Ceará)

MMA (Ministério do Meio Ambiente)

ONU (Organização das Nações Unidas)

PBMB (Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité)

PNMA (Política Nacional de Meio Ambiente)

PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)

RIMA (Relatório de Impacto Ambiental)

RMF (Região Metropolitana de Fortaleza)

SEMACE (Secretária Estadual de Meio Ambiente do Estado do Ceará)

SNE (Sociedade Nordestina de Ecologia)

SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação)

SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste)

UC (Unidade de Conservação)

UFNPA (Fundo de População das Nações Unidas)

WBGU (Conselho Consultivo Alemão para Mudanças Globais)

WCDE (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento)

WWF (Fundo Mundial para a Natureza)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Justificativa e Objetivos

Estrutura da pesquisa

- 1 REFERENCIAL TEÓRICO
 - 1.1 **Histórico de ocupação da serra de Baturité**
 - 1.2 **Processo de degradação da floresta atlântica**
 - 1.2.1 **Atual grau de degradação da serra de Baturité**
 - 1.3 **Crescimento Populacional**
 - 1.4 **Queimadas**
 - 1.5 **Destinação dos Resíduos Sólidos**
 - 1.6 **Assoreamento dos Cursos d'água**
 - 1.7 **Saneamento básico**
 - 1.8 **Educação Ambiental**
 - 1.9 **Os Efeitos do aquecimento Global**
 - 1.10 **A pegada Ecológica**
 - 1.10.1 **Escolha das categorias de análise**
 - 1.10.2 **Fator de equivalência e fator de produção**
 - 1.10.3 **Biocapacidade**
 - 1.10.4 **Saldo ecológico**

- 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
 - 2.1 **Delimitação espacial e temporal da pesquisa**
 - 2.2 **Escolha das categorias de análise**
 - 2.3 **Coleta de dados**

- 3 O MUNICÍPIO DE GUARAMIRANGA
 - 3.1 **A Unidade de Conservação e o Turismo**

3.2 Aspectos Gerais do Município

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Consumo de energia elétrica

4.2 Consumo de água

4.3 Geração de resíduos

4.4 Consumo de gasolina automotiva

5 PEGADA ECOLÓGICA POR ITENS

5.1 Consumo de energia elétrica

5.2 Consumo de água

5.3 Geração de resíduos

5.4 Consumo de gasolina automotiva

6 CÁLCULO DA BIOCAPACIDADE

6.1 Área verde

6.2 Área plantada

6.3 Área de pastagem

6.4 Outras áreas: Corpos d'água, Área Construída e Área de Solo exposto

7 CÁLCULO DO SALDO ECOLÓGICO

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

INTRODUÇÃO

Diante de todo o conhecimento produzido pela ciência no decorrer da história, e de modo particular nos últimos 50 anos, podemos afirmar categoricamente que o futuro da humanidade depende do grau de preservação e conservação, de modo contínuo e sistemático, da biodiversidade planetária. É da natureza que vêm todos os meios necessários e imprescindíveis para a nossa sobrevivência. Do complexo e magnífico equilíbrio estabelecido pelas mais diversas espécies de plantas e animais, dentro de um determinado espaço físico, é que se torna possível a existência da espécie humana no tempo e no espaço.

Não obstante a esta necessidade, a realidade circundante é paradoxal, uma vez que a diversidade e riqueza biológica vêm, ao longo dos séculos, sofrendo com as agressões decorrentes do uso e ocupação adotados pelo homem. O próprio homem, na falta de compreensão da dinâmica natural, sempre camuflada pelo conceito de desenvolvimento, se acha não pertencente a esta natureza e, desta forma, não toma os cuidados necessários para manutenção e perpetuação deste grande ciclo biológico. Ao se colocar fora do processo o homem acaba por desmanchar e destruição a beleza e riqueza contida em outras partes da natureza. São várias as agressões que ao longo do tempo e que infelizmente ainda hoje são presenciadas. Dentre elas podemos destacar: desmatamento, queimadas, poluição hídrica, caça e pesca predatórias, ocupação irregular de verdadeiros patrimônios silvestres e etc.

Muitos estudos apontam para um possível extermínio de várias espécies, dentre elas a humana, caso não sejam implementados, de modo efetivo, projetos que visem a redução do estado de degradação aos quais muitos ecossistemas naturais estão expostos.

Sem nos apegarmos a previsões por demais apocalípticas, nem muito menos reducionistas podemos assimilar como verídica a idéia consensual que hoje perdura no espaço acadêmico de que algo urgente e efetivo precisa ser feito para garantir a preservação e conservação, em níveis quantitativos e qualitativos, da riqueza da biota planetária, de modo que seja possível a retomada do equilíbrio biológico. Infelizmente, algumas destas agressões, dadas o seu caráter contínuo e intenso, assumem proporções irreversíveis.

No Nordeste brasileiro esta devastação foi implementada com toda força e sem nenhum escrúpulo. Para dar lugar ao rebanho em crescente expansão e para ceder lugar a plantação da cana-de-açúcar em regiões mais próximas ao litoral, é que esta região do

país, em todos os seus recantos, foi quase que totalmente destruída. Alguns autores chegam a afirmar que o atual grau de vulnerabilidade e relativa pobreza da fauna e da flora do nordeste se deve ao fato da ação predatória do homem. Ou seja, ao contrário do que sempre se apregooou em relação a instabilidade biológica da região, que seria somente por conta do clima, a destruição do ecossistema nordestino se deveu a ação antrópica criminosa.

No entanto, embora não com a mesma intensidade e nem na proporção necessária, vem crescendo a consciência do mundo em relação a necessidade de se proteger e conservar a biodiversidade. Vários congressos, simpósios, seminários estão sendo realizados em várias partes do mundo para se discutir a questão ambiental. Tendo como carro chefe a problemática do aquecimento global aumenta também, embora de modo superficial, a tomada de consciência do conjunto da população a cerca da urgência da preservação dos mais diversos sistemas naturais.

Neste contexto de tomada de consciência surgem as Unidades de Conservação, que no mundo todo também recebem o nome de áreas de proteção natural. As Unidades de Conservação (UC's), termo técnico relativamente recente (MILANO, 2002), vem ganhando espaço nas mentes e nos discursos planeta afora. Elas, sem sombra de dúvidas, se constituem num importante meio para a concretização da conservação e preservação ambiental, desde que criadas, implementadas e manejadas de modo adequado.

O Estado do Ceará está quase que todo incluído dentro da Região semi-árida do Nordeste brasileiro. Estudos mostram que 91,2% do território cearense está exposto ao regime de semi-aridez.

Em meio a uma vegetação ressequida, irregularidade e insuficiência das chuvas, solos rasos e temperatura sempre elevada, podemos presenciar o afloramento de pequenas 'ilhas úmidas', onde as características climatológicas e edáficas mudam de forma brusca. Por sua beleza cênica e riqueza biológica deve ser, de forma muito efetiva, protegida e conservada, de modo a se garantir a sua permanência no tempo e no espaço.

Estas 'ilhas úmidas' são resquícios da imponente e rica Mata Atlântica que ainda existe em nosso estado. Podemos destacar: a Chapada do Araripe, Planalto da Ibiapaba, Serras de Maranguape, Aratanha, das Matas, do Machado, da Meruoca, Uruburetama e Baturité.

Dentre elas, segundo Cavalcante (2006), a mais importante, atrativa e majestosa é, sem dúvida, a Serra de Baturité. É necessária apenas uma visita e algumas observações um pouco mais alongadas para se constatar a verdade contida nesta afirmação. Clima ameno o ano todo, boa oferta de chuva, fauna e flora exuberante, proximidade da capital do Estado, dentre outros fatores, são os atrativos naturais da Serra de Baturité.

A denominação ‘Serra’ foi utilizada por J.G Duque em 1953, em seu escrito Solo e Água no Polígono das Secas, para designar às matas pluviais orográficas que revestiam parte do nordeste Brasileiro e, que já naquela época, embora de maneira mais moderada do que hoje, contrastavam como a vegetação mais seca e espaça verificado nas zonas de Caatinga.

A Serra de Baturité possui coordenadas geográficas extremas de 4° 02’ e 4° 32’ de latitude sul e 38° 41’ a 39° 07’ de longitude oeste. Possui área total de 38.220 há, sendo que cerca de 32.690 há abrigam uma vegetação tipicamente de Mata Atlântica. No entanto, desde a sua ocupação inicial este ‘oásis natural’ vem sofrendo com as inúmeras agressões de origem antrópica ao longo dos séculos.

No decorrer dos anos a ocupação, com sua conseqüente degradação do ambiente natural, foi aumentando. Sendo que a partir de 1825 ocorre uma intensa imigração, onde várias famílias que fugiam das intempéries climáticas vivenciadas na área da Caatinga, buscavam refúgio no clima ameno, vegetação exuberante e solos férteis da serra. Embora outros tipos de culturas, como a banana e a plantação de alimentos para a subsistência, desfigurassem a riqueza natural do lugar, nela foram cultivadas, de forma mais direta e degradante, o café.

Felizmente, ao passo que crescia o processo de degradação ambiental, crescia também, embora de um modo mais tímido, uma consciência ambiental, sobretudo por parte de Antônio Renato Lima Aragão, então diretor do Departamento de Recursos Naturais, órgão vinculado à extinta Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará (SUDEC) e representante legal da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), órgão federal vinculado ao Ministério da Cultura e responsável pelos programas de proteção à natureza e educação ambiental.

Antônio Renato propôs, em 1979, a criação de uma Unidade de Conservação no município de Guaramiranga, que na época era a área mais bem preservada da serra. A intenção era a criação do Parque Ecológico de Guaramiranga. Para tanto seria

necessária a desapropriação de todas as propriedades privadas que estivessem dentro do perímetro do parque.

Como o custo calculado para tais desapropriações foi muito elevado, o tema da preservação da serra de Baturité, embora não tenha sido totalmente esquecido, passou por um momento de esfriamento, até que em 1987, durante a campanha ao Governo do Estado de Tasso Ribeiro Jereissati, Antônio Renato – um dos assessores da campanha – propõe, baseado na experiência da criação da APA de Jericoacoara, a criação da APA da Serra de Baturité. A proposta foi de imediato aceita tanto por parte do então candidato, como da parte das autoridades de demais lideranças locais. Logo que assume o poder o Governador Tasso Jereissati, por meio de decreto, autoriza a criação da APA.

As Áreas de Proteção Ambiental (APA's), como meio de se preservar a Biodiversidade, já vinha sendo implantada desde 1981, desde a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente (MAGNANINI, 2002). A Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), veio ratificar a sua existência.

Uma APA possui tanto terras de domínio público como privado, sendo que, respeitando-se a Constituição Federal, podem ser estabelecidos alguns limites de uso. Foi deliberado na mesma lei a criação de um conselho para gerenciamento da APA que possui representantes do órgão gestor e governo municipal e das mais diversas instancias de organização civil que vivem no território da APA.

Após todo esse tempo de criação da referida unidade de conservação, algumas perguntas precisam ser respondidas, tais como: compensou criar uma APA para proteger a vegetação da Serra de Baturité ou teria sido melhor a criação de outro modelo de unidade de conservação? Qual o grau de efetividade do plano de manejo da APA? Nestes quase vinte anos de existência da APA de Baturité a Biodiversidade local está realmente sendo protegida? Qual a consciência da população e dos níveis de governo que vivem naquela região? Quais são os pontos críticos que causam pressão sob a fauna e a flora da APA? Quais são os avanços científicos e conservacionistas que é possível observar no local?

O presente estudo pretende realizar, de modo inédito e através da aplicação do método Pegada Ecológica, a avaliação do funcionamento da APA de Baturité, sobretudo no que se refere a conservação e preservação da biodiversidade, dentro daquilo que preconiza o Desenvolvimento Sustentável, a partir de um estudo de caso do município de Guaramiranga. Salienta-se que é preciso manejar essa unidade de conservação de

maneira correta, de modo a garantir, a sua sustentabilidade, propiciando, ao mesmo tempo, preservação de ecossistemas e bem estar humano.

Cabe salientar que é muito importante que todo esse patrimônio ambiental e social descrito acima seja protegido. Nesse tocante, é salutar que os pressupostos de conservação elencados quando da criação da APA da Serra de Baturité sejam postos em práticas. A eficiência desses mecanismos, especialmente quando da introdução de uma fiscalização mais eficiente do território legalmente protegido garante, em tese, uma vitalidade maior dos ecossistemas e dos serviços ecossistêmicos presentes nesse ambiente. A fragilidade da fiscalização, em função de várias deficiências já mencionadas, conduz a uma elevação da pressão sobre a serra de Baturité. Ao longo do tempo, a depleção dos recursos naturais provocará graves repercussões do ponto de vista socioeconômico.

Guaramiranga é um município localizado em ambientes fortemente instáveis, fazendo parte de uma unidade de conservação de uso sustentável (Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité). Nesse sentido, surge a necessidade de preservação e conservação dessa área, já que nela existem espécimes vegetais e animais em situação bastante preocupante.

Dessa forma, o presente trabalho pretende realizar a análise da sustentabilidade ambiental do município de Guaramiranga, fazendo uso da metodologia da Pegada Ecológica (Ecological Footprint). Para tanto, será realizado, como preconiza a referida metodologia, o cálculo do Saldo Ecológico, buscando responder a seguinte problemática: **o município de Guaramiranga ultrapassou sua capacidade de suporte?**

A presente pesquisa está estruturada da seguinte forma.

Na primeira parte consta a introdução, com o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa, bem como a justificativa para a realização da pesquisa.

No capítulo 1 está estruturada a fundamentação teórica da pesquisa. Neste capítulo será abordada a evolução histórica da degradação ambiental em função das atividades antrópicas. Logo após será realizada uma explanação concisa do conceito de desenvolvimento sustentável. Na sequência serão expostas ideias centrais sobre os indicadores de sustentabilidade e, de maneira particular, será explicitado o método pegada ecológica.

No capítulo 2 serão explicitados os procedimentos metodológicos da pesquisa. Para tanto foi realizada uma delimitação espacial e temporal da pesquisa. Foram,

também, indicados os critérios de escolha das categorias de análise, bem como a maneira como se processou a coleta de dados.

No capítulo 3 foram explicitados dados fundamentais de dinâmica socioeconômica do município de Guaramiranga, de acordo com dados disponibilizados pelos órgãos públicos. Nesse capítulo também será possível visualizar um mapa de uso e ocupação do referido município.

No capítulo 4, 5, 6 e 7 será realizada a análise dos resultados, a partir de cada categoria de análise que foi elencada, a saber: consumo de energia elétrica e de água, a geração de resíduos e o consumo de gasolina automotiva, mesmo que ainda alguns ainda careçam da consolidação de algumas informações. Logo após foi realizada, mesmo que de maneira preliminar, o cálculo da pegada ecológica de cada item e o cálculo da biocapacidade acompanhado do cálculo do saldo ecológico. No capítulo 8 são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

OBJETIVOS

a. OBJETIVO GERAL:

Mensurar o grau de sustentabilidade ambiental do município de Guaramiranga através do método da Pegada Ecológica.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Conceituar a metodologia Pegada Ecológica;
- b) Definir as categorias de análise de consumo a serem mensuradas;
- c) Calcular a biocapacidade do município de Guaramiranga;
- d) Calcular o saldo ecológico do município de Guaramiranga.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA SERRA DE BATURITÉ

Em todo estudo é de suma importância fazer um relato histórico da região que se pretende estudar, uma vez que foi a dinâmica empreendida ao longo da história que nos oferece a fisionomia, tanto social como ambiental, que podemos vislumbrar nos dias atuais. Relendo a história podemos descobrir alguns traços fundamentais que imprimiram peculiaridades no ambiente em questão. Desta forma, faremos um breve relato da ocupação da serra de Baturité, desde os primeiros relatos históricos disponíveis até o ato de criação da APA, pois acreditamos ser possível neste passeio histórico identificar em quais momentos a degradação ou preservação da biodiversidade local se intensificou.

A ocupação do Maciço de Baturité acompanha o processo de ocupação do próprio estado do Ceará. Assim sendo, ocorre de forma tardia e, num primeiro momento, sem muito adensamento populacional.

Data do ano de 1680 os primeiros traços de colonização. Foi neste período que, por meio do rio Choró, Estevão Velho de Moura e mais seis companheiros todos oriundos do Estado de Rio Grande do Norte, se estabelecem no sopé da serra. Por concessão do Capitão-Mor Sebastião Sá, estes conseguem permissão, por meio de uma sesmaria, para ocupar um território de quase três léguas, sempre acompanhando o curso do supracitado rio.

No ano de 1702 é concedida uma sesmaria para Marcelino Gomes onde hoje se localizam os municípios de Redenção e Acarape. Apesar desta concessão o maciço não experimenta um grande uso. O quadro permanece o mesmo por quase duas décadas, quando em 1718, o Tenente Coronel Manuel Duarte da Cruz, que possuía uma grande parentela, passou a ocupar a região do onde hoje se situa o atual município de Aracoiaba. No ano de 1738 a serra passa a ser ocupada pelo seu lado sul, onde hoje é o município de Aratuba. Deve-se este fato a Teodósio e Inácio Loiola Leitão que eram provenientes do sertão de Canindé. Dois anos após, em 1740, registra-se a chegada na serra dos irmãos Aenaú, Sebastião e Cristóvão Holanda, acompanhados de Manoel Ferreira da Silva.

A todas estas pessoas citadas e, mais ainda aos seus descendentes, se deve a ocupação efetiva do Maciço de Baturité que ocorreu, de modo particular, naquelas áreas

localizadas na parte mais baixa da serra, uma vez que, por serem as partes mais altas de difícil acesso, permanecem por algum tempo intocáveis.

Em 1740 a cultura da cana-de-açúcar é introduzida em regiões de clima favorável. A primeira região a ser contemplada é a onde hoje se localiza o município de redenção.

Passando um pouco mais adiante chegamos ao século XIX. Na segunda metade deste século, impulsionado por climas e solos favoráveis nas partes mais baixas da serra, aliado a ausência de secas e a guerra da Secessão nos Estados Unidos (então maior produtor de algodão), é possível ampliar a produção de algodão, uma vez que o mercado de consumo deste produto cresce no cenário mundial. Antes destes acontecimentos o algodão era cultivado apenas para a utilização em artesanatos e pequenas produções internas. Atrelado a isto temos neste período a criação de gado. Esta atitude segue aquilo que era de praxe no estado do Ceara: o binômio Gado-Algodão.

A ocupação da Serra de Baturité se deu de modo mais acentuado no século XIX, por volta do ano de 1824, quando uma grande leva de imigrantes que fugiam de uma seqüência de graves e prolongadas secas ocupam grandes parcelas da serra e começam a produção de café. Em pouco tempo a região se transforma na maior produtora deste grão do Estado. Este fato proporcionou uma ocupação mais intensa e degradante da serra. Neste momento além da produção em grande escala, realizada por grandes empreendimentos, ocorre uma imensa de disseminação de pequenas propriedades, quase todas voltadas para a produção do café. Algumas delas, porém, serviam de base de produção para produtos de subsistência. Além de tudo isso, o impulso gerado pela construção da estrada de ferro, meio pelo qual a produção podia ser escoada, favorece ainda mais a produção em escala ainda maior.

É neste contexto que a degradação dos atributos naturais começa a aumentar. Como está exposto no PDR (Plano de Desenvolvimento Regional) da serra de Baturité “com a cultura do café, começa também um processo progressivo de agressão ambiental”(PDR, pg. 22-23)

Quando a notícia da ocupação da serra e da publicidade de seus atributos começou a se espalhar mais e mais pessoas acorriam para esta região, buscando melhores condições de vida, pois encontravam condições favoráveis, que não encontravam na região semi-árida.

Com o aumento da população aumenta também o processo de degradação. Estes habitantes necessitavam de moradia e alimentos para que pudessem se manter. Assim grande parte da floresta original foi derrubada para dar lugar a casa. Estas casas, por sua vez, eram construídas com madeiras retiradas da mesma floresta. Além de tudo isso, era preciso de madeira para a produção de energia, tanto para as casas, como a produção em geral. A produção de alimentos de subsistência é outro fator que favorece a derrubada da Floresta Tropical. Estes fatores, de modo concomitante, fazem com que aumente a pressão sob a biodiversidade local.

Especialmente na década de 1970 a degradação da serra devido o cultivo do café se intensificou. Neste período tentou-se introduzir uma nova espécie de café que trazia a esperança de um aumento de produtividade. Para tanto, várias áreas foram desmatadas para que pudessem ser utilizadas para o plantio. Deste momento em diante a intensidade e periodicidade de ocupação acompanhada de devastação tende a se ampliar. O processo de degradação aumenta muito devido a falta de planejamento e a utilização de técnicas rudimentares e de alto impacto negativo para o meio ambiente.

É neste contexto, na segunda metade do século XX, que começa a despertar o interesse por se proteger a biodiversidade da serra de Baturité. Estudos são realizados nestes períodos e fortalecem a necessidade, tanto natural como econômica, de se realizar algo para que a riqueza da serra não fosse dizimada. Assim vai sendo gerado o processo de criação de uma Unidade de Conservação para se proteger a Biodiversidade Local.

A classe política, embora de modo muito tímido, começa a despertar para a necessidade de se ordenar a ocupação da serra, pois passam a enxergar o grande potencial que ela representava para a economia local, tanto em termos de produção de bens de consumo, mas, sobretudo, pela sua vocação para o turismo. Ao mesmo tempo, é possível notar que o ambiente da serra é frágil e que precisa ser protegido e que áreas já degradadas precisavam ser recuperadas.

Os estudos realizados na região, bem como o jogo da articulação política e contexto histórico, apontam para a criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA), devido a facilidade de sua implantação, bem como da premissa de colocar em prática o desenvolvimento sustentável para a região. Este tema abordaremos mais adiante, no capítulo que aborda o ato de criação da APA.

1.2 PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA

A floresta tropical atlântica vem, desde o início da colonização brasileira, passando pelos mais diversos tipos de agressão por parte dos homens. Estas agressões sempre estão vinculadas aos processos de uso e ocupação do solo, tendo em vista a produção econômica. Hoje temos a nossa disposição, para uso e estudos de sua riqueza, menos de 8% da sua área original. Este dado é alarmante, uma vez que cerca de 92% da biodiversidade deste santuário ecológico foi destruído sem que sequer soubéssemos o que lá existia. Neste sentido, o grande prejudicado acaba sendo o homem, pois grandes descobertas médico/científicas deixaram de ser realizadas.

Quase que todos os ciclos econômicos brasileiros foram desenvolvidos perto do litoral, lugar onde existia predominância da Mata Atlântica. Desde a exploração da ‘madeira de lei’ pau-brasil (árvore que ironicamente apesar de extinta deu o nome ao nosso país), passando pelos ciclos da cana-de-açúcar e café desenvolveram-se sem levar em conta a preservação ou conservação da rica biodiversidade que se encontrava nesta faixa do nosso país.

Ao longo dos anos, felizmente, começa a despontar a necessidade de preservação e conservação da riqueza da Mata Atlântica. Num primeiro momento estudos individuais, sem a contrapartida de subsídios governamentais começam a ser realizados. Depois ocorre a formação de entidades não-governamentais que se dedicam ao aprofundamento de questões referentes a proteção da sua fauna e flora. Com o passar dos anos, cedendo a pressões tanto nacionais como internacionais, os governos passam a incorporar em seus discursos e projetos, a temática ambiental. Embora sabendo que muitos nem saem do papel e são mais fruto da demagogia política e da necessidade de um discurso eleitoral do que de uma convicção formada a partir de um prévio conhecimento de causa, o certo que esta consciência ganha força nas mais diversas instituições sociais.

Porém, ainda hoje, apesar dos avanços proporcionados, em primeiro lugar, pelos estudos aprofundados e sistemáticos a respeito da riqueza natural e necessidade de conservá-la, muito ainda precisa ser feito, uma vez que em muitos lugares, mesmo com a criação de Unidades de Conservação (UC's), a devastação ainda é notória. Tanto é assim que a Mata Atlântica se enquadra entre os 25 ambientes mais ameaçados (Hot Spot) e, portanto, necessitando de uma atenção da comunidade científica e da classe

política, por meio de leis que possam garantir não somente a preservação do que existe, mas também, a recuperação de áreas já degradadas.

É neste sentido que pretendemos estudar também este recorte de Mata Atlântica que ainda resiste ao tempo e as várias formas de agressão antrópica sob o Maciço de Baturité.

Infelizmente este processo de degradação de um importante remanescente de Mata Atlântica, como é o caso do Maciço de Baturité, pode causar sérios riscos para a biota local, bem como para a população humana. Além disso, a depender do tipo de evento, é possível que ocorram prejuízos seriíssimos. No ano de 1991, por exemplo, devido as grandes chuvas, grandes trechos em locais mais acidentados cederão e gerarão a formação de grandes ‘derretidos’ (solifluxão). Os locais mais afetados são as margens da rodovia CE 065. Neste período, em vários trechos, houve o fechamento total da via o que ocasionou, sem sombra de duvidas, muitos prejuízos e transtornos.

Existem rumores da possibilidade de alargamento de parte da CE 065, no trecho que vai de Maranguape até, aproximadamente, o município de Palmácia. Embora esta construção, inegavelmente, irá favorecer uma melhora nas condições de vida da população envolvida, uma vez que com maior fluxo de pessoas e mercadorias, aumentará também a oferta de emprego e, conseqüente, melhora no poder aquisitivo e no padrão de vida de todo o povo que se abriga próximo a esta via, é preciso que todos os estudos sejam detalhadamente conduzidos, de modo a evitar equívocos e grandes prejuízos, tornando a obra, ao invés de um grande empreendimento, uma grande dor de cabeça.

Para fortalecer o nosso raciocínio é importante frisar que grandes obras, sobretudo as que possuem relação direta com a abertura de vias de acesso e melhora em qualquer âmbito da infraestrutura, traz consigo um grande adensamento populacional. As vezes num longo intervalo de tempo, outras vezes em um intervalo de tempo bastante reduzido, se visualiza um aumento exponencial do número de habitantes de uma determinada localidade. Este evento pode ocasionar, como já visto em outros lugares do Brasil e do mundo, uma depredação e degradação, em alguns casos, completa, da biodiversidade local.

Por isso, ao lado dos estudos de impactos ambientais (EIA) deve ser realizada uma forte campanha de conscientização ambiental, de maneira tal que todos possam estar ciente que uma vez destruída a maior riqueza da região, a população corre o sério risco de sofrer graves conseqüências.

1.2.1 Atual grau de degradação da serra de Baturité

Em recente estudo desenvolvido pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) em parceria com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) foi possível notar, a partir de um longo levantamento bibliográfico e da análise de imagens de satélite, o grau de degradação da APA de Baturité. A partir do referido estudo foi produzido um documento intitulado “Mapeamento da Cobertura Vegetal e do Uso/Ocupação do Solo da APA da Serra de Baturité – Ceará”. Por meio dele é possível constatar que apesar dos avanços propiciados pela criação da Área de Proteção Ambiental, muito ainda precisa ser feito, uma vez que aquilo que foi preconizado no ato de criação desta Unidade de Conservação ainda não foi posto em prática o que compromete e muito o equilíbrio biológico da região.

O levantamento foi realizado em toda APA, mas de modo particular foram estudados os municípios que ficam na parte mais rica da serra, ou seja, aqueles que conservam em seus territórios uma maior riqueza biológica. O estudo aponta ainda algumas conclusões que precisam ser levadas em consideração, uma vez que acabam por interferir diretamente na dinâmica natural da serra. Eis as seguintes constatações:

- Nos sistemas ambientais da APA da Serra de Baturité, as condições geoambientais dominantes associadas a sistemas de manejos não apropriados a vertentes íngremes, têm conduzido a um aumento da instabilidade ambiental, comprometendo o equilíbrio ecológico;
- Os desmatamentos desordenados têm contribuído para uma intensificação das ações erosivas influenciadas pela força gravitacional, comprometendo a qualidade dos solos e as potencialidades dos recursos hídricos;
- A expansão da bananicultura na APA e no seu entorno imediato, vem sendo efetuada à custa da incorporação de novas terras ao sistema produtivo, vulnerabilizando a estabilidade das encostas;
- Pontualmente nas vertentes íngremes do maciço, há evidentes marcas de escorregamentos (“derretidos”), provocados por processos de solifluxão que se manifestam durante os anos de chuvas excepcionais, comprometendo a

qualidade dos recursos renováveis e danificando a infra-estrutura viária, além de gerar riscos para a população;

- Em algumas áreas, indistintamente, tem havido uma superexploração dos recursos naturais renováveis em função de uma estrutura fundiária marcada pela primazia de pequenas propriedades, onde o pequeno produtor é desassistido técnica e financeiramente. A fragmentação da terra ou a sua concentração relativa evidenciam condições de desequilíbrio no que tange à estrutura fundiária;
- Em todos os municípios, indistintamente, são muito evidentes áreas com concentração de uso agrícola através do agroextrativismo, da agropecuária, da fruticultura, da oleicultura e da floricultura. Este fato é mais destacável para os municípios estritamente serranos como Aratuba, Mulungu, Guaramiranga e Pacoti;
- Nas áreas florestadas com florestas perenifólia/subperenifólia e subcaducifólia, há significativa preponderância das áreas degradadas e parcialmente degradadas, evidenciando o percentual inexpressivo de áreas com o recobrimento vegetal primário dos municípios serranos da APA. (pg. 43-44)

Podemos notar, diante dos dados citados, que ainda é preciso depreender um grande trabalho, sobretudo por parte do poder público, para que a preservação já descrita na nomenclatura APA (Área de Proteção Ambiental) possa ser alcançada. O que podemos vislumbrar numa breve visita os mais diversos recantos da APA de Baturité, de modo especial, nos seus limites periféricos, é que ainda não se atingiu nem mesmo o mínimo de grau de desejado nem mesmo de conservação, quanto menos de preservação.

O presente estudo tem como intenção fortalecer o conhecimento a respeito do atual estado de degradação que a APA de Baturité, sempre fazendo menção aos avanços alcançados, bem como o esforço das pessoas e órgãos envolvidos diretamente com a conservação e preservação desta tão rica e exuberante região do Ceará.

1.3 CRESCIMENTO POPULACIONAL

Quando não há planejamento urbano ou manejo dos recursos naturais de modo adequado, à medida que cresce o contingente populacional, em ordem direta cresce o nível de agressão do meio natural. Assim, quando não há uma preocupação por parte das autoridades competentes o aumento do número de habitantes tem a tendência a trazer consigo efeitos diretos para os ecossistemas sobre os quais se instalam. Grande parte da vegetação tem que ser derrubada para dar lugar a novas moradias e demais construções que irão dar suporte para o prosseguimento de atividades econômicas e sociais. Com a derrubada da vegetação grande parte da fauna existente corre um sério risco, os recursos hídricos são seriamente alterados e os processos de perda de solo ganham força.

O aumento desproporcional do número de habitantes e conseqüente pressão demográfica sobre o meio natural é um dos problemas que perdura ao redor de muitas Unidades de Conservação, uma vez que aumentando-se o número de pessoas, cresce também, as vezes em escala incompatível com a capacidade de reposição local, a necessidade da produção de um espaço cada vez maior para alojá-las.

Segundo dados do IBGE reproduzidos pelo CETREDE (Centro de Treinamento em Desenvolvimento Econômico Regional) no ano de 1970 a região onde hoje se localiza a APA de Baturité registrava um adensamento populacional de 168.103 habitantes. Em números absolutos este contingente populacional representava 3,8% da população do estado do Ceará. A densidade demográfica mantinha uma média de 43,9 hab/km². Atingia seu ponto mais elevado no município de Palmácia, com 105 hab/km², e o seu ponto mais baixo no município de Aracoiaba com 23 hab/km².

Estes mesmos dados apontavam para a existência de uma população notadamente na idade jovem, que vivia de modo disperso e com predominância de pessoas no campo. Cerca de 80% da população vivia nas áreas rurais. Estas pessoas estavam radicadas em pequenas propriedades, sobretudo vivendo do cultivo de produtos de subsistência. Em outros lugares, em regime de exceção e onde o clima e solo permitiam, eram cultivadas outras culturas tais como cana-de-açúcar, café e hortaliças.

Como não existia na época uma maior consciência dos riscos causados pela degradação da natureza além da inexistência de técnicas de manejo adequadas a serra passou por um forte período de depredação dos seus recursos naturais. O que se pode

constatar neste período é que a produção tinha como parâmetro apenas a derrubada da mata virgem para o aumento da área de plantio para que produção fosse aumentada.

De modo particular a cultura mais importante da época em termos financeiros (a produção de café) ainda não era feita de modo sombreado como mais tarde seria implementado. Fato este que causava um aumento muito grande nos níveis de desmatamento da região e, em consequência, dos níveis de queimadas e de erosão do solo.

Trinta anos mais tarde, segundo o senso do IBGE do ano de 2000, a população do Maciço de Baturité era de 210.000 habitantes. Com este aumento progressivo da população a serra precisava ser mais devastada para dar lugar a novas moradias e produção de alimentos.

No Plano de Desenvolvimento Regional (PDR) de Baturité, documento produzido a partir da parceria do governo Estadual e do APB (associação dos prefeitos de Baturité), existe uma estimativa que a população alcance o número de 300.000 habitantes já no ano de 2022 (PDR pg. 43). O documento afirma que:

“mantidas as atuais condições de atratividade econômica para os municípios do Maciço, a população, estimada para 2022 (...) deverá se situar na faixa dos 300.000 habitantes representando, no período, um acréscimo de 38% sobre a situação de 2000”(PDR. pg. 43).

O documento ainda esclarece que “o Maciço é um lugar finito, com uma capacidade limitada para sustentar novos crescimentos” (PDR. pg. 99).

Diante destas afirmações é preciso que haja a adoção de medidas que possam mitigar os processos de destruição do ambiente serrano. Caso nenhuma medida rápida e rígida seja adotada, num curto intervalo de tempo, a região ainda preservada da serra seja logo invadida.

É imperativo e urgente, dado o curto intervalo de tempo para o aumento do contingente populacional, um ordenamento territorial mais rígido, sistemático e coerente com a realidade natural do Maciço. Sem que haja esta preocupação todos os esforços que até hoje foram realizados correm um sério risco de serem perdidos.

1.4 QUEIMADAS

Na história brasileira a utilização de queimadas como meio de preparo do solo para o plantio é muito comum. Foi introduzida, de modo mais generalizado, quando da chegada dos portugueses. As queimadas eram utilizadas pelos índios, mas de maneira menos agressiva, uma vez que apenas pequena parte do território era atingida. Os portugueses, porém, e mais tarde também os holandeses utilizavam as queimadas como estratégia militar. Grandes porções do território, onde se presumia estavam os inimigos, eram queimadas para a obtenção de vantagem militar.

Esta prática ao longo dos séculos se estabeleceu no Brasil como único meio que se dispunha para a obtenção de um solo agricultável. Até mesmo com o advento do maquinário agrícola a partir da década de 1950, mesmo assim, as queimadas eram praticadas em grande escala. Dada a irregularidade de alguns terrenos, que apresentavam topografia bastante acentuada, e a total falta de conhecimento a respeito das novidades no mercado, associada a falta de disponibilidade financeira para adquirir estes meios, é que os avanços tecnológicos no campo brasileiro ficaram restritos a alguns poucos lugares.

Na APA de Baturité, seguindo a tendência nacional, as queimadas foram e ainda são utilizadas em grande escala. Sobretudo os terrenos de maior declividade e aqueles situados em regiões mais periféricas da serra foram e ainda são bastante castigadas pelo uso indiscriminado das queimadas. No período compreendido entre os meses de setembro e dezembro aumentam significativamente os percentuais de queimadas. Esta é a época em que os agricultores começam a preparar a terra para o plantio. Este modo rudimentar que ainda persiste em grande parte da APA já é por demais conhecido pela ciência como prejudicial para todo o ambiente. A poluição do ar é das consequências diretas. É possível notar o aumento nos gradientes de fumaça e de resíduos sólidos provenientes das cinzas. Outro problema identificado é o aumento do processo erosivo causado pela remoção da vegetação.

1.5 DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com o aumento da massa populacional algumas consequências serão facilmente visíveis e sentidas na APA. Uma delas será uma produção cada vez em

maior escala de resíduos sólidos. Neste sentido será agravada uma situação hoje já muito conhecida e discutida, mas que até o atual momento pouco foi solucionada. Trata-se da destinação final dos resíduos sólidos, uma vez que, por lei, não pode ser construído nenhum aterro sanitário dentro dos limites da APA.

A totalidade dos municípios é desprovida de uma destinação adequada dos seus resíduos sólidos. Isto é agravado pela proibição da construção de aterros sanitários na Área de Proteção Ambiental. Em municípios com maior poder aquisitivo e que demonstram ao longo da história uma maior preocupação com a temática ambiental estes resíduos são direcionados para municípios vizinhos. Isso, de certa forma, é também preocupante, pois surge a pergunta: até quando estes municípios terão a capacidade de armazenar, além da sua própria produção, os resíduos sólidos de outros municípios. Outra questão que agrava o problema é a inexistência de um aterro sanitário, fato este que força a colocação dos resíduos nos famosos lixões. Já está mais do que comprovada a ineficiência deste tipo de acumulação de lixo, bem como de suas sérias conseqüências negativas para o meio ambiente.

Este quadro será agravado nos próximos anos devido o aumento, gradativo porém constante da população. Sem sombra de dúvidas crescerá também a produção de uma quantidade cada vez maior de resíduos sólidos. É preciso que sejam tomadas posições políticas enérgicas no sentido de se estudar e encontrar maneiras que possam ser condizentes com a dinâmica natural local.

Em termos ambientais, do modo como hoje está sendo tratada, na maior parte dos municípios componentes da APA, a destinação dos resíduos sólidos é até mesmo criminosa, uma vez que causa impactos potencialmente e exponencialmente negativos para o ecossistema natural como um todo, notadamente para o lençol freático.

1.6 ASSOREAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA

Outro grave problema encontrado na APA de Baturité é o assoreamento de quase a totalidade dos cursos d'água que correm em seus limites. Num passado não muito distante, em viagens pelas matas da região, era possível notar a presença de um número maior de cursos d'água que mantinham um fluxo deste líquido em tempo muito maior daquele que é observado hoje.

Isto se transforma em algo de profunda urgência para ser resolvido, uma vez que uma boa parte do abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) é proveniente da água que escorre da serra. O sistema Pacoti-Riachão-Gavião é formado pelas águas da APA. Cerca de 70% da água que a população da região metropolitana consome é proveniente deste sistema supracitado, que recebe uma boa parcela de suas águas da Serra de Baturité.

A retirada da vegetação para o plantio de roçados contribui de forma quase que única para o agravamento deste quadro. A população desassistida pelo estado depende do plantio de produtos de subsistência. Estes por sua vez são produzidos utilizando-se de tecnologias muito rudimentares e maléficas ao meio ambiente.

Junte-se a isso a retirada por parte da população de grande parte dos sedimentos, sobretudo, a chamada 'areia grossa'. O produto é vendido á depósitos da região e se constitui em um meio de subsistência para um número considerável da população.

Caso não seja possível por meio de políticas públicas alternativas a finalização deste tipo de processo, em muitas ocasiões degradante do meio ambiente, pelo menos a ordenação desta atividade, tendo em vistas tanto o seu melhor aproveitamento, bem como a preservação e manutenção dos cursos d'água da região.

1.7 SANEAMENTO BÁSICO

A exemplo do que acontece com a maior parte dos municípios do Brasil, a maior parte da população dos municípios da APA de Baturité não possui esgotamento sanitário. Este fato é de natureza grave uma vez que pode ocasionar ao meio ambiente sérios problemas como a poluição da água e do ar, e a proliferação de doenças infectocontagiosas.

Um trabalho eficiente e urgente deve ser realizado pelos órgãos públicos no sentido de minorar os efeitos da produção de esgotos. As casas devem ser equipadas com banheiros adequados, bem como dotado de um sistema de drenagem eficiente e, se possível, da construção de um número maior e mais eficiente, de estações de tratamento sanitário.

Esta medida será sem dúvida fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico, uma vez que, em alguns municípios, com o aumento da população, pode

ocorrer um surto de doenças, bem como a diminuição na oferta e da qualidade de água potável. Este caso, de modo particular no município de Palmácia, já é bastante evidente, dado que no período de estiagem ocorre um de racionamento de água longo e doloroso para a população local.

Caso nada seja feito nos próximos anos, e frente a impossibilidade de oferta de mais água para a população sempre crescente, é possível que haja um colapso no abastecimento de água. Obras estruturantes, tanto para aumentar a oferta de água, bem como para diminuir o seu grau de poluição deve ser implementadas.

1.8 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O processo educativo de modo geral embora não possa ser considerado como “salvador da pátria” sem sombra de dúvidas favorece uma maior inserção consciente do indivíduo no processo social, uma vez do que mais do que um mero repasse de conteúdos programáticos ela favorece um conhecimento mais aprofundado da realidade que o cerca. Deste modo, o indivíduo é capaz de realizar uma leitura mais ampla do mundo e de conhecer mais afundo os seus direitos e deveres.

A Educação Ambiental não foge à regra. Por este motivo ela é apontada por inúmeros especialistas, nas mais diversas áreas que trabalham com a temática ambiental, como ferramenta essencial no processo de conservação e preservação dos recursos naturais.

Não obstante esta necessidade e da compreensão do grau de alcance da educação ambiental ela ainda é muito vilipendiada e encontra em seu caminho diversas barreiras impostas de modo particular, infelizmente, pelas autoridades tanto municipais como escolares.

A Educação Ambiental tem papel fundamental na tomada de consciência, sobretudo por parte de população local, da importância da preservação da riqueza biológica da APA ainda é muito incipiente. Afora algumas iniciativas pontuais, verificadas em alguns municípios, esta temática é pouco desenvolvida. Esta atitude se constitui em grande empecilho para que o projeto sustentável preconizado pela Unidade de Conservação APA seja realmente implementado.

Nas escolas não é possível vislumbrar um projeto mais consistente e permanente de educação ambiental. Por isso, muitos dos alunos que residem dentro da

Área de Proteção Ambiental sequer sabe da existência desta. Sobretudo escolas situadas mais afastadas dos centros urbanos do município carecem de uma maior utilização deste meio massivo de conscientização.

O presente trabalho também se propõe a fazer um diagnóstico a respeito de quantos e em que grau de qualidade programas coerentes e robustos de educação ambiental estão chegando nos mais diversos níveis de organização social que compõem a APA de Baturité. Uma avaliação bem criteriosa, pode sugerir também, aos órgãos competentes, saídas para solucionar possíveis defasagens no processo educativo ambiental.

Temos um pensamento, também, de próprio decurso da presente pesquisa, na medida em que teremos de visitar muitos municípios, já ir realizando, em parceria com a SEMACE e prefeituras, um esboço inicial do processo de conscientização ambiental a respeito do valor e riqueza contida no território da APA. Tal iniciativa pode, sem dúvidas, abrir novos horizontes no nível de compreensão dos mais diversos setores sociais e prestará um grande serviço no processo de conscientização da grande parcela jovem que ora estão nos bancos escolares, mas que num futuro bem próximo serão responsáveis diretos pela preservação e conservação da APA.

1.9 OS EFEITOS DO AQUECIMENTO GLOBAL

Devido ao grande aumento da população previsto para os próximos anos na e conseqüente diminuição dos espaços destinados a preservação e conservação da biota da serra de Baturité é possível que os efeitos do aquecimento global sejam mais intensos e devastadores lá do que em outras regiões do nosso estado. Aliado a isto podemos também explicitar a vulnerabilidade de todo este ecossistema que pelo fato de se encontrar isolado de outros que lhe sejam semelhantes, caso ocorram mudanças bruscas no clima, podem sofrer processos de extinção de modo catastrófico.

Os possíveis efeitos negativos sob a biodiversidade ainda são um ponto de discussão entre os cientistas. Mas um ponto de convergência é que se a atual emissão de gases efeito estufa continuarem sendo lançados nas quantidades que ora se registra, é possível que em algumas zonas do planeta não resistam, uma vez que estas mudanças são rápidas demais, não possibilitando ao ambiente que possa se regenerar. O ambiente natural precisa de tempo para que possa se restabelecer. Desta forma, se estas mudanças

forem por demais rápidas o ambiente de exceção da serra de Baturité será profundamente alterado. A fauna e a flora sofrerão grandes consequências, podendo algumas espécies chegarem a extinção.

Mesmo que estes dados ainda não estejam claros e que as pesquisas ainda estejam em fase inicial é preciso que um estudo, de início muito primário, mas que pode depois ser aprofundado, seja realizado, pois como já foi supracitado a APA de Baturité se constitui num dos poucos santuários ecológicos do nosso estado, marcado quase que exclusivamente por uma vegetação típica de clima semiárido.

Neste sentido, este trabalho visa fazer uma revisão bibliográfica do assunto e traçar possíveis cenários e os seus respectivos impactos na área da APA de Baturité.

1.10 A PEGADA ECOLÓGICA

Nesse ponto do trabalho cabe destacar que várias tentativas, do ponto de vista metodológico, foram empreendidas na perspectiva da mensuração do desenvolvimento sustentável. Entretanto, mesmo sem desconsiderar os outros esforços, essa pesquisa versará sobre a ferramenta Pegada Ecológica (Ecological Footprint), uma vez que parte-se da compreensão de que ela satisfaz plenamente os objetivos estabelecidos no escopo desse trabalho.

Considerando a sua evolução histórica, pode-se afirmar que a pegada Ecológica foi propalada, no começo do ano de 1996, através de trabalhos de pesquisa realizados nos EUA e no Canadá. O trabalho inicial foi lançado com o título *Our ecological footprint* (nossa pegada ecológica). A mencionada pesquisa foi desenvolvida pelos pesquisadores Wackernagel e Rees (BELLEN, 2006). A partir de então esse caminho metodológico vem conquistando adeptos no mundo inteiro. Apesar disso, sua aplicação ainda é muito baixa no Brasil, quando comparada a outras nações. Isso pode ser comprovado através de levantamento realizado por Bellen (2006). De acordo com esse autor, podiam ser encontrados, naquela data, mais de 4 mil websites que versavam sobre a utilização da metodologia nas suas mais diversas aplicações. Evidentemente, com o passar de mais de uma década, certamente esse número foi elevado.

Algumas das maiores Organizações Não-Governamentais, que atuam em uma escala planetária, já fizeram uso dessa metodologia, sempre com o fito de calcular o impacto humano sobre os mais diversos ecossistemas do planeta. Nesse sentido, é possível destacar a WWF (World Wildlife Fund), mais conhecida como fundo mundial

para a natureza, além da ZSL (Zoological Society of London), que promove a conservação de animais e dos lugares onde as espécies vivem na natureza (habitats), e da GFN (Global Footprint Network), responsável direta pela melhoria e propagação desta ferramenta.

A cada dois anos estas organizações, em parceria com outras entidades, lançam o documento intitulado Planeta Vivo. Este documento realiza um apanhado de dados disponibilizados por órgãos governamentais e não-governamentais e traça um perfil da utilização dos recursos disponibilizados pela natureza, revelando se existe um déficit ou superávit no consumo de determinado recurso (PLANETA VIVO, 2014).

A metodologia da Pegada Ecológica já foi adotada no estado do Ceará. Leite (2001) estudou o consumo na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). A pesquisa mostrou que o consumo da RMF já estava muito acima da capacidade de suporte desta área geográfica, sendo necessária, portanto, a importação de quase tudo do que era consumido. Entretanto, mesmo que superficialmente, é possível supor que a situação não tem melhorado.

Dias (2002) adotou a metodologia da Pegada Ecológica para mensurar o desenvolvimento sustentável de três cidades satélites de Brasília: Taguatinga, Ceilândia e Samambaia. De acordo com as conclusões do trabalho de pesquisa, o autor afirma que a área de estudo ultrapassou a sua capacidade de suporte. O estudo também apresentou o avanço nos índices de desmatamento e queimadas e do aumento substancial nos níveis de gases de efeito estufa na atmosfera da área pesquisada.

Andrade (2006) desenvolveu a metodologia no município de Florianópolis. Focou a sua pesquisa na dinâmica do turismo daquela cidade, realizando uma avaliação do consumo de recursos naturais nos períodos de alta e baixa estação e, logo depois, fazendo uma comparação entre os dois períodos. A pesquisa concluiu que houve uma extrapolação da capacidade de carga da região no período da alta estação turística.

Parente (2007), em pesquisa desenvolvida para a obtenção do título de mestre pela Universidade do Vale do Itajaí, analisou a sustentabilidade ambiental no município de Joinville – SC, sob a ótica da pegada ecológica. O estudo revelou o grau de degradação proveniente das atividades humanas realizadas no espaço geográfico pesquisado e apresentou algumas sugestões, concomitantemente, da melhoria da qualidade de vida da população e para o respeito à dinâmica ambiental.

Carmo (2008) aplicou a metodologia na cidade de Salvador/BA. Além de utilizar o método convencional de cálculo, a pesquisa buscou o aprimoramento da

ferramenta realizando, ao mesmo tempo, a aferição do desenvolvimento sustentável através da consolidação de dados locais que pudessem corresponder, de modo mais fidedigno, à realidade do local estudado. O referido trabalho mostrou a disparidade entre ambos os cálculos, bem como o nível de dilapidação do patrimônio natural no território estudado.

Silva (2011) realizou um estudo de caso no município de Palmácia-CE. O referido trabalho serviu para a aplicação do método de maneira experimental com a finalidade de conhecê-lo de maneira mais aprofundada.

O presente trabalho fará o uso da metodologia da pegada ecológica com o objetivo de mensurar o grau de sustentabilidade ambiental no espaço geográfico do município de Guaramiranga localizado na APA da Serra de Baturité, sempre tendo como referência as diversas atividades humanas que são desenvolvidas no referido território.

Para Bellen (2006, p. 45) “existem poucos sistemas de indicadores que lidam especificamente com o desenvolvimento sustentável, em sua maioria em caráter experimental, e foram desenvolvidos com o propósito de melhor compreender os fenômenos relacionados à sustentabilidade”.

Para Cervi & Carvalho (2010, p. 16) “dentre os muitos indicadores de sustentabilidade, a Pegada Ecológica, tem tornado-se um dos mais utilizados e difundidos mundialmente”. Para Bellen (2006, p.102) “a grande quantidade de informações e as várias aplicações da ferramenta para diferentes sistemas explicam o alto grau de reconhecimento obtido pelo método junto aos especialistas”. O supracitado autor faz essa afirmação após realizar uma pesquisa que tinha como objetivo principal comparar os principais indicadores de sustentabilidade disponíveis para mensurar o desenvolvimento sustentável. Para tanto, o referido pesquisador enviou, via correspondência, um questionário para os principais pesquisadores que trabalham com indicadores de sustentabilidade. Excetuando-se aqueles que não responderam ao questionário, os dados obtidos, em termos absolutos, estão dispostos no quadro abaixo (Quadro 1).

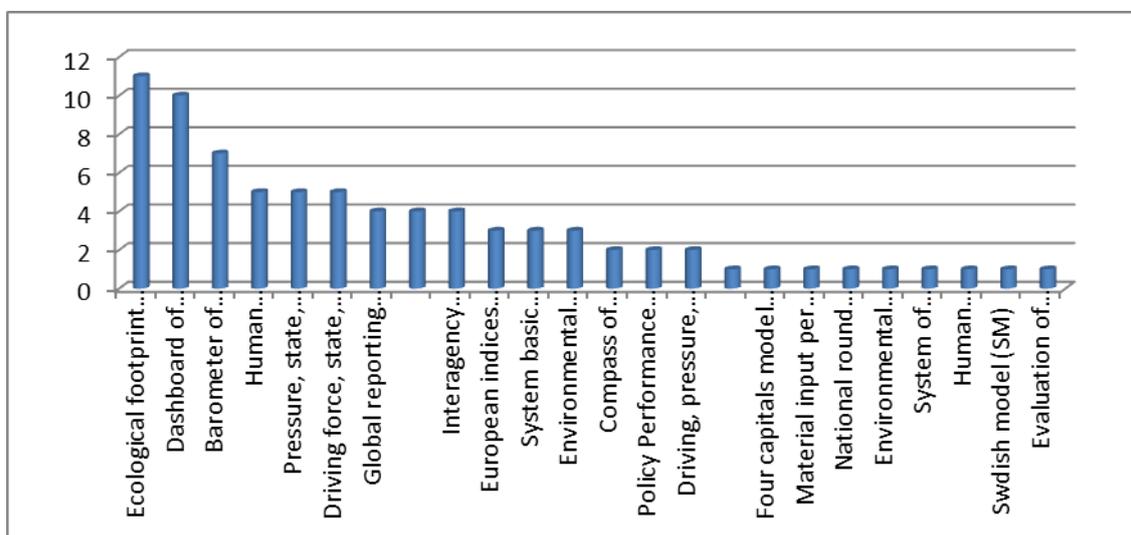
Quadro 1 - Número de indicações obtidas pelos diferentes métodos de avaliação de sustentabilidade

Metodologia	Número de indicações (absoluto)	Percentual (%)
Ecological footprint method (EFM)	11	13,92
Dashboard of sustainability (DS)	10	12,66
Barometer of sustainability (BS)	7	8,86
Human development index (HDI)	5	6,33
Pressure, state, response (PSR)	5	6,33
Driving force, state, response (DSR)	5	6,33
Global reporting initiative (GRI)	4	5,06
Genuine progress indicator (GPI)	4	5,06
Interagency working group on sustainable development (IWGSD)	4	5,06
European indices project (EIP)	3	3,80
System basic orientator (SBO)	3	3,80
Environmental Sustainability Index	3	3,80
Compass of Sustainability	2	2,53
Policy Performance Indicator	2	2,53
Driving, pressure, state, impact, response (DSIR)	2	2,53
Wealth of nations (WN)	1	1,27
Four capitals model (4KM)	1	1,27
Material input per service (Mips)	1	1,27
National round table on the environment and economy (NRTEE)	1	1,27
Environmental space (EnSp)	1	1,27
System of integrating environment and economic account (Sieea)	1	1,27
Human environment index (HEI)	1	1,27
Swedish model (SM)	1	1,27
Evaluation of capital creation options (Ecco)	1	1,27

Fonte: Bellen (2006, p. 97)

Para facilitar a compreensão e análise dos resultados do levantamento realizado por Bellen (2006) o gráfico 1 apresenta os dados da pesquisa em forma de barras.

Gráfico 1 - Número de indicações obtidas pelos diferentes métodos de avaliação de sustentabilidade (absoluto)



A pegada Ecológica, conforme os dados acima expostos, foi a metodologia para mensuração do desenvolvimento sustentável mais lembrada entre os pesquisadores.

O trabalho pioneiro a cerca da Pegada Ecológica foi lançado em 1996 com o título *Our ecological footprint* (nossa pegada ecológica). A mencionada pesquisa foi desenvolvida pelos pesquisadores Wackernagel e Riss (BELLEN, 2006).

O governo da Suíça foi o primeiro a utilizar, em larga escala, a Pegada Ecológica como ferramenta para realizar a mensuração do desenvolvimento sustentável (CERVI & CARVALHO, 2010).

A partir de então esta metodologia tem sido amplamente divulgada a nível internacional. De acordo com Bellen (2006) podem ser encontrados mais de 4 mil websites que versam sobre a utilização da metodologia nas suas mais diversas aplicações.

Várias Organizações Não Governamentais estão fazendo uso desta metodologia para divulgar resultados concernentes à dinâmica da atividade antrópica e o seu respectivo impacto no meio natural. Dentre elas é possível destacar a WWF (World Wildlife Fund), mais conhecida como fundo mundial para a natureza, além da ZSL (Zoological Society of London), que promove a conservação de animais e de seus

habitats, e da GFN (Global Footprint Network), responsável direta pela melhoria e propagação desta ferramenta.

A cada dois anos estas organizações, em parceria com outras entidades, lançam o documento intitulado Planeta Vivo. Este documento realiza um apanhado de dados disponibilizados por órgãos governamentais e não-governamentais e traça um perfil da utilização dos recursos disponibilizados pela natureza, revelando se existe um déficit ou superávit no consumo de determinado recurso (PLANETA VIVO, 2010).

A pegada ecológica utiliza o conceito de capacidade de carga, mas o operacionaliza de modo invertido. Enquanto originalmente esse conceito preconiza a quantidade de pessoas que podem ser suportados em determinado espaço, a Pegada Ecológica aborda o quanto um determinado ambiente pode oferecer sem que a sua capacidade de suporte seja excedida. Em outras palavras ao invés de se perguntar quantas pessoas podem ser colocadas em determinado lugar pergunta-se quanto a área pode oferecer sem que a sua dinâmica natural seja alterada de forma dilapidadora (ANDRADE, 2006).

A definição original de capacidade de carga é inadequada, uma vez que:

“a carga não é apenas decorrente da população humana, mas também da distribuição *per capita* do consumo dessa população. Como resultado dessa distribuição, a pressão relativa sobre o meio ambiente está crescendo proporcionalmente de forma mais rápida do que o crescimento populacional” (BELLEN, 2006, p. 103)

Para se calcular o impacto das atividades antrópicas sobre o meio natural não se pode somente considerar o quantitativo populacional, mas também “o nível de consumo, o desenvolvimento de tecnologias, a importação e exportação de produtos, a eliminação de espécies concorrentes, a eficiência da produção e a administração dos recursos naturais, precisam ser considerados” (ANDRADE, 2006, p. 37).

Por isso, a pegada ecológica “representa a quantidade de hectares necessários para sustentar a vida de cada pessoa no mundo, isto é, quantos hectares uma pessoa necessita produzir o que consome por ano” (CERVI & CARVALHO, 2010, P. 16).

Para Cervi & Carvalho (2010, p.16) “este método consiste em um índice de sustentabilidade que mede o impacto do homem sobre a terra, um indicador da pressão exercida sobre o ambiente, e permite calcular a área de terreno produtivo necessária para sustentar o nosso estilo de vida”.

Para Bellen (2006) a Pegada Ecológica calcula o espaço ecológico necessário para sustentar um sistema, provendo recursos naturais e recebendo os dejetos oriundos

da atividade humana. O foco do método está na contabilização dos fluxos de matéria e energia que entram e saem de um sistema econômico. Esses fluxos de matéria e energia são transformados em áreas de terra e água que são utilizadas para manter o referido sistema.

Para Dias (2002, p. 185) a pegada ecológica “trata-se de um instrumento que permite estimar os requerimentos de recursos naturais necessários para sustentar uma dada população, ou seja, quanto de área produtiva natural é necessário para sustentar o consumo de recursos e a assimilação de resíduos de determinada população humana”.

Desta forma, pode-se entender que toda e qualquer atividade realizada pelos seres vivos é capaz de deixar uma “marca”, “um rastro” na superfície do planeta, no que tange aos recursos naturais necessários para a manutenção dos seus respectivos metabolismos. E a extensão dessa “marca” e desse “rastro” que o método pegada ecológica tenta contabilizar.

Por fim, de acordo com Andrade (2006, p. 38), o cálculo da Pegada Ecológica deverá seguir, pelo menos, cinco princípios básicos:

a. Os dados referentes ao consumo da população devem constar em organizações nacionais ou internacionais. Alguns países contêm informações mais detalhadas do que outros, a disponibilidade de dados sobre produção e consumo colabora para o resultado de uma Pegada Ecológica mais completa e menos distorcida da realidade. Para a determinação da PE de cidades ou regiões menores, deve-se procurar utilizar dados locais ou regionais, no intuito de estar o mais próximo da realidade local possível;

b. A quantidade de recursos biológicos apropriados pelo uso humano está diretamente relacionada ao montante de área de terra necessária para a regeneração desses recursos e a assimilação dos resíduos gerados.

c. Uma área não pode ser contabilizada duas vezes, ainda que, ofereça mais de um tipo de serviço às atividades humanas. A Pegada Ecológica considera somente uma função denominada de Função Primária. Por exemplo, em uma dada área existe a plantação de árvores para fornecer madeira para produção de papel ou energia e um córrego que fornece água para a agricultura em uma outra unidade de terra. Deve-se

considerar apenas a área correspondente a plantação de florestas. A água fornecida para a agricultura é considerada no cálculo da área correspondente ao cultivo de alimentos.

d. A Pegada Ecológica reflete a demanda das atividades humanas enquanto a Biocapacidade representa quanto os recursos naturais têm capacidade de suprir. Eles podem ser comparados entre si, pois a área que resulta cada um deles está em unidades de produtividade global (gha) que permitem a comparação. Quando a área demandada (a Pegada Ecológica) excede a capacidade de suporte (Biocapacidade) tem-se um Déficit Ecológico.

e. As comparações entre regiões a nível nacional e internacional devem ser realizadas utilizando uma unidade padrão de medida, pois cada região possui um nível de produtividade diferente em função das condições climáticas ou tecnologias disponíveis.

A metodologia da Pegada Ecológica ainda passa por sucessivos aprimoramentos, realizados tanto pelos idealizadores do método como por outros pesquisadores. Essa atitude de aprimorar a metodologia é extremamente positiva, na medida em que nenhuma metodologia, no campo das ciências humanas ou naturais, é estruturada como pronta e acaba da noite para o dia.

No entanto, quando se trata da metodologia da Pegada Ecológica aplicada ao território brasileiro, esse grau de experimentação se torna ainda mais patente. São poucos os trabalhos, considerando o tamanho do país e a realidade socioambiental na qual estamos imersos, realizados utilizando-se dessa metodologia.

De acordo com Carmo (2008, p. 48) “no Brasil, a PE não tem sido utilizada efetivamente pelo poder público como ferramenta de gestão. no setor acadêmico, as pesquisas sobre a PE ainda estão incipientes diante á sua potencialidade”.

E quando se passa a aplicação do método pegada ecológica a Unidades de Conservação o país encontra-se na estaca zero. Em ampla pesquisa realizada em bancos de dados de diversas universidades brasileiras, não foi encontrado nenhum trabalho que aborde a aplicação do método em áreas protegidas. Um dos fatores responsáveis por esse quadro é, certamente, a indisponibilidade de dados para a realização do cálculo.

A metodologia da Pegada Ecológica já foi adotada no estado do Ceará. Leite (2001) estudou o consumo na Região Metropolitana de Fortaleza. A pesquisa mostrou

que o consumo da RMF já estava muito acima da capacidade de suporte desta área geográfica, sendo necessária, portanto, a importação de quase tudo do que era consumido. Entretanto, mesmo que superficialmente, é possível supor que a situação não tem melhorado.

Dias (2002) adotou a metodologia da Pegada Ecológica para mensurar o desenvolvimento sustentável de três cidades satélites de Brasília: Taguatinga, Ceilândia e Samambaia. De acordo com as conclusões do trabalho de pesquisa, o autor afirma que a área de estudo ultrapassou a sua capacidade de suporte. O estudo também apresentou o avanço nos índices de desmatamento e queimadas e do aumento substancial nos níveis de gases de efeito estufa na atmosfera da área pesquisada.

Andrade (2006) desenvolveu a metodologia no município de Florianópolis. Focou a sua pesquisa na dinâmica do turismo daquela cidade, realizando uma avaliação do consumo de recursos naturais nos períodos de alta e baixa estação e, logo depois, fazendo uma comparação entre os dois períodos. A pesquisa concluiu que houve uma extrapolação da capacidade de carga da região no período da alta estação turística.

Parente (2007) analisou a sustentabilidade ambiental no município de Joinville – SC, sob a ótica da pegada ecológica. O estudo revelou o grau de degradação proveniente das atividades humanas realizadas no espaço geográfico pesquisado e apresentou algumas sugestões, concomitantemente, da melhoria da qualidade de vida da população e para o respeito à dinâmica ambiental.

Carmo (2008) aplicou a metodologia na cidade de Salvador. Além de utilizar o método convencional de cálculo, a pesquisa buscou o aprimoramento da ferramenta realizando, ao mesmo tempo, a aferição do desenvolvimento sustentável através da consolidação de dados locais que pudessem corresponder, de modo mais fidedigno, à realidade do espaço geográfico estudado. O referido trabalho mostrou a disparidade entre ambos os cálculos, bem como o nível de dilapidação do patrimônio natural no território estudado.

1.10.1 Escolha das Categorias de Análise

Quando da realização do cálculo da Pegada Ecológica é necessário escolher as categorias de consumo que mais impactam na realidade do local pesquisado. A disponibilidade de dados primários é um condicionante importante para a escolha das categorias que serão avaliadas.

Para Carmo (2008, p. 50):

“para calcular a pegada, é necessário determinar as categorias de consumo a serem analisadas; por exemplo: alimentação, habitação, energia, bens e serviços etc. Cada categoria por sua vez, é formada por componentes de análise, por exemplo, a categoria alimentação tem como elementos: frutas, verduras, grãos, carnes etc. Ainda, uma categoria poderá ter sub-categorias, por exemplo: alimentação tem como sub-categorias “vegetal” e animal”. Os componentes por sua vez podem ser subdivididos em unidades, tais como o componente “frutas” pode ter as unidades: maçã, laranja, uva etc.”

A falta de dados e, quando da existência desses, a desconfiança quanto a sua fidelidade à realidade local, se constituem em grandes entraves a aplicação do método.

Dados referentes ao consumo das nações são mais fáceis de serem encontrados em diversos órgãos de âmbito nacional e até mesmo internacional. No entanto, dados referentes ao consumo detalhado de municípios e cidades ainda são poucos.

Diante desse quadro, os idealizadores do método orientam a escolha das categorias mais significativas para a realidade local. No entanto, a falta de dados a nível regional e, sobretudo, a nível municipal limita muito a aplicação de mais categorias no cálculo da Pegada Ecológica o que pode torna o resultado do cálculo subestimado.

O método original não considera o consumo de água, mas somente de terra. Ao consumo de terra associam-se oito categorias (CARMO, 2008). As oitos categorias estão descritas no quadro 2.

Quadro 2 – Categorias de Análise

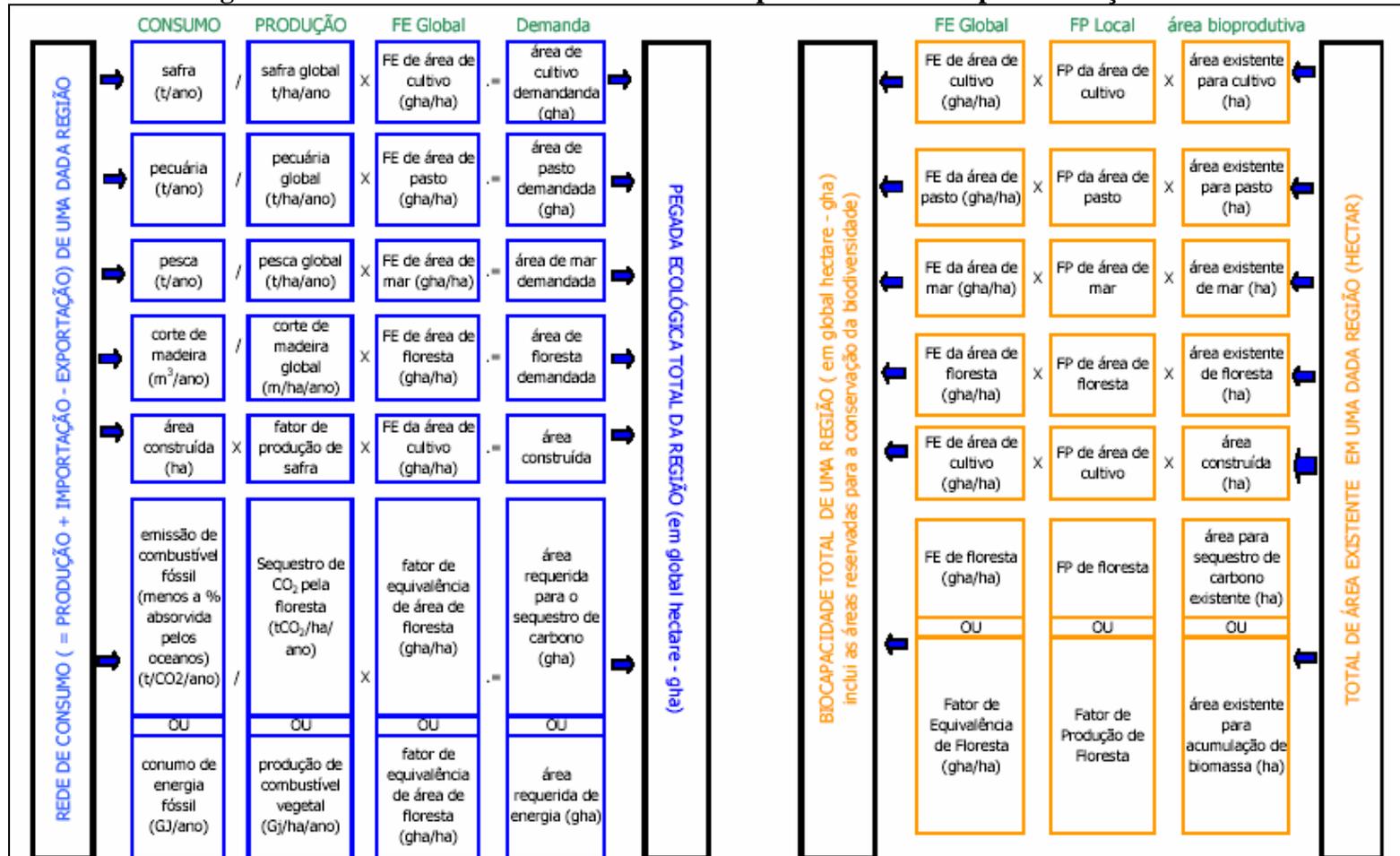
	Categoria	Caracterização
Território de Energia	Território apropriado pela utilização de energia fóssil	Território de energia ou CO2
Território consumido	Ambiente construído	Território degradado
Território atualmente Utilizado	Jardins	Ambiente construído reversível
	Terra para plantio	Sistemas cultivados
	Pastagem	Sistemas modificados
	Florestas plantadas	Sistemas modificados
Território com avaliação Limitada	Florestas intocadas	Ecosistemas produtivos
	Áreas não produtivas	Desertos, capa polar

Fonte: Bellen (2006, p. 108) adaptado de Wackernagel e Rees (1996).

Para Bellen (2006) o cálculo da Pegada Ecológica deve seguir os seguintes passos:

- 1) Primeiro se calcula a média anual de consumo de itens particulares de dados agregados, nacionais ou regionais, dividindo o consumo total pelo tamanho da população.
- 2) O segundo passo consiste em determinar, ou estimar, a área apropriada per capita para a produção dos principais itens de consumo, dividindo-se o consumo anual per capita (kg/capita) pela produtividade média anual (Kg/ha)
- 3) O terceiro passo é calcular a área da Pegada Ecológica média por pessoa. Ela é calculada pelo somatório das áreas de ecossistema apropriadas por item de consumo de bens ou serviços.
- 4) No final, quarto passo, a área total apropriada é obtida através da área média apropriada multiplicada pelo tamanho total da População.

Figura 1 - Método de cálculo da PE e da biocapacidade adotado para as nações.



Fonte: Adaptado por Andrade (2006) a partir de Wackernagel *et al.* (2005).

NOTA: FE = Fator de equivalência (*Equivalence Factor*) e FP = Fator de produção (*Yield Factor*).

1.10.2 Fator de equivalência e fator de produção

Para fins de padronização e comparações posteriores entre os resultados obtidos em diversos lugares do mundo, adotamos dois fatores para conversão. Esses fatores conversão possuem foco na produtividade mundial.

Andrade (2006, p. 39) descreve esses fatores como sendo:

- a) Fator de equivalência (*equivalence factor*): representa a produtividade média mundial de um determinado tipo de terra bioprodutiva, dividida pela produtividade média mundial de todos os tipos de terra bioprodutivas. A unidade do fator de equivalência é denominada *Global Hectar (gha)*, que é igual a um hectare com a mesma produtividade média dos 11,2 bilhões de hectares bioprodutivos da terra.
- b) Fator de produção (*yield factor*): descreve quanto uma área bioprodutiva de um dado país é mais, ou menos, produtiva que a média mundial do mesmo tipo de área bioprodutiva. Cada país tem seus próprios fatores de produção para cada tipo de terra bioprodutiva.

1.10.3 Biocapacidade

Andrade (2006) citando (CHAMBERS et al. 2000; WACKERNAGEL et al., 2005) afirma que:

“A superfície do Planeta corresponde a 51 bilhões de hectares, sendo que apenas 11,2 bilhões são áreas bioprodutivas. Deste montante, 8,8 bilhões são áreas de terra e 2,3 bilhões 44 são áreas marítimas. As áreas de terra bioprodutivas correspondem a 1,5 bilhões de hectares de área de cultivo, 3,5 bilhões de hectares de área de pasto, 3,6 bilhões de hectares de área de floresta e 0,2 bilhões de hectares para áreas construídas”

(REES e WACKERNAGEL, 1996 apud CARMO, 2008, p. 53) afirmam que a biocapacidade “é compreendida como sendo a área local produtiva, desprezando, portanto, as áreas consideradas improdutivas; tais como: os desertos, semi-áridos e icebergs”.

Podemos calcular a biocapacidade de uma área conhecendo seus fatores de equivalência e produção. Essa biocapacidade é variável, pois é dependente dos fatores naturais, tais como tipo dos solos, clima, condições geomorfológicas, além de depender diretamente do tipo de tecnologia empregada.

Considerando como unidade padrão o hectare global (gha), podemos entender o cálculo da biocapacidade da seguinte forma:

$$\text{Biocapacidade (gha)} = \text{área (ha)} \times \text{fator de equivalência (gha/há)} \times \text{fator de produção}$$

1.10.4 Saldo ecológico

Podemos calcular o saldo Ecológico de uma região quando comparamos a Pegada Ecológica com a sua biocapacidade.

O cálculo do Saldo Ecológico pode ser expresso da seguinte forma:

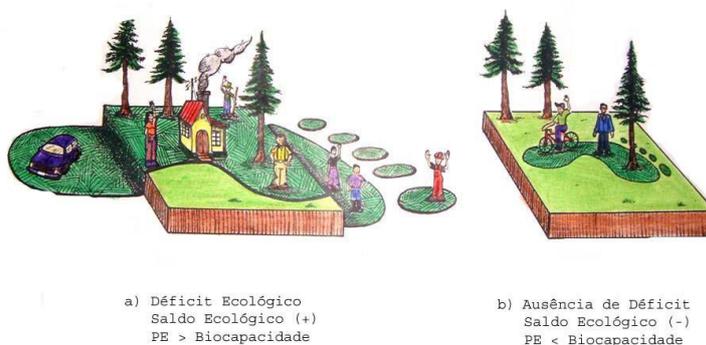
$$\text{Saldo Ecológico (gha)} = \text{Pegada Ecológica (gha)} - \text{Biocapacidade (gha)}$$

Para Andrade (2006, p. 46) é importante ressaltar “que Saldo Ecológico com sinal negativo (-) indica Biocapacidade maior que a Pegada Ecológica e a ausência de Déficit Ecológico, existindo uma Reserva Ecológica”.

Se a Pegada Ecológica for maior do que a biocapacidade, então a área vai apresentar um Déficit ecológico, ou seja, o consumo estará maior do que a capacidade de regeneração da natureza. Se a Biocapacidade for maior que a Pegada Ecológica, teremos um Saldo ecológico, o resultado do cálculo ficará com sinal positivo.

O cálculo do Saldo Ecológico pode ser visualizado da seguinte forma:

Figura 2 - Saldo Ecológico.



Fonte: Andrade (2006, p. 47) Adaptada de Mathis Wackernagel (2003).

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 DELIMITAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta um caráter descritivo com características de estudo de caso. Para Cervo e Bervian (1996, p.46) uma pesquisa de caráter descritivo é aquela que “procura observar, registrar, analisar e correlacionar fenômenos sem a sua manipulação”. No entendimento de Gil (1991, p. 46) *apud* Andrade (2006, p. 72) “as pesquisas descritivas (...) são aquelas que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática”. De acordo com Gil (1991, p. 59) *apud* Andrade (2006, p. 72) o estudo de caso é fundamental, pois “devido a sua flexibilidade, ele é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou formulação de problemas”.

A localidade escolhida para a aplicação do método da Pegada Ecológica foi o município de Guaramiranga no estado do Ceará, localizado na serra de Baturité. Algumas características locais nortearam esta escolha:

- a. É o município com maior percentual territorial inserido na Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité.
- b. É o município mais impactado pelas atividades turísticas desenvolvidas na sua região.
- c. Experimenta por vários anos seguidos um significativo processo de urbanização.
- d. O município não possui um indicador de sustentabilidade que mostre quais são os pontos mais críticos da ação predatória do homem.
- e. A possibilidade do fornecimento de informações úteis para os tomadores de decisão.

Como parâmetro temporal buscou-se analisar os dados referentes ao período compreendido entre os meses de janeiro a dezembro de 2015, pois são os últimos dados disponibilizados pelos órgãos públicos e privados que foram consultados.

2.2 ESCOLHA DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

As categorias que foram escolhidas para calcular a Pegada Ecológica de Guaramiranga seguiram, respectivamente, o critério de representatividade da realidade socioambiental do município e a disponibilidade dos dados nas instituições públicas e privadas. Devido à indisponibilidade de dados, algumas categorias, sobretudo aquelas ligadas

à alimentação da população do município não puderam compor a base de cálculo. Destarte, foram elencadas as seguintes categorias de análise:

- a. Consumo de energia elétrica;
- b. Consumo de água;
- c. Geração de resíduos;
- d. Consumo de gasolina automotiva;

Para o cálculo de cada categoria foram seguidos os seguintes princípios:

- a. Consumo total de energia elétrica de todo o município referente à 2015, incluindo os padrões de consumo;
- b. Consumo total de água de todo o município referente à 2015;
- c. Produção total de resíduos sólidos da área do município referente à 2015;
- d. Consumo geral de combustível automotivo referente à 2015, tanto por veículos do próprio município como aqueles que circulam nas áreas municipais, assim como aqueles que se encontram apenas de passagem.

Apesar de subestimado, o cálculo, ainda sim, contempla categorias mais importantes que fornecerão um retrato próximo da realidade.

2.3 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi realizada em instituições públicas e privadas através de pesquisa documental, utilizando-se de meios impressos e eletrônicos quando disponíveis, bem como visitas locais, a saber, Prefeitura Municipal de Guaramiranga e ao posto de combustível mais próximo do município de Guaramiranga, localizado no município de Pacoti.

As seguintes instituições públicas e privadas foram consultadas:

- a. IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará);
- b. CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará);
- c. PMG (Prefeitura Municipal de Guaramiranga);
- d. SEMACE (Superintendência do Meio Ambiente do Estado do Ceará);
- e. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística);

- f. DETRAN-CE (Departamento Estadual de Trânsito do Ceará);
- g. ENEL DISTRIBUIÇÃO / COELCE;
- h. Postos de combustível que atendam ao município de Guaramiranga.

Para formatar o escopo desta pesquisa será necessário realizar os levantamentos básicos referentes ao método da Pegada Ecológica. Além das dissertações e livros adotados.

3 O MUNICÍPIO DE GUARAMIRANGA

3.1 A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E O TURISMO

Guaramiranga, por ter 93,43% incluído na APA, é o município que mais sofre restrições quanto ao uso do solo. É o que possui o metro quadrado mais caro de toda a APA e é também o mais fiscalizado. Nas localidades estudadas, fica evidente que são poucos os moradores que dispõem de renda para obter o licenciamento exigido pelo órgão ambiental. Por isso, grande parte das mudanças é ocasionada por pessoas de fora.

Os habitantes, responsáveis pela diversidade de paisagens, não são ouvidos com muita frequência quando se trata de impor restrições às suas práticas cotidianas. Isso não significa que o Estado somente considere as demandas dos que moram nas grandes cidades, mas está claro que esta categoria será sempre menos afetada com a criação das unidades de conservação. Isso porque, para essas pessoas, o uso desses locais ocorre em momentos específicos, para estudos científicos ou lazer. São os detentores do poder que determinam os locais de criação das unidades de conservação. Os desejos e as aspirações da população que terá seu modo de vida afetado pela decisão tomada muitas vezes são desprezados.

Com o uso intenso dos recursos naturais, o “natural” passa a ser visto como uma “nova raridade”. A propaganda nos transmite certo privilégio quando passa a “vender o verde”. No entanto, essas propagandas promovem somente uma simulação do “natural”, pois os valores econômicos continuam prevalecendo em detrimento dos aspectos sociais. Infelizmente, nem todos conseguem perceber a realidade em que a população local vive. Assim, Santana (1999, p.180), explica:

A escassez num primeiro instante é consequência do processo de produção capitalista, mas a carência de recursos naturais logo transforma o elemento natural num bem raro, portanto possível de ser valorizado. É quando esta “nova raridade” passa a representar uma condição para a produção e a reprodução do capital, tão logo ingressa no processo de circulação de mercadorias. A perda da abundância dos elementos naturais é um problema real que está sendo absorvido pela lógica capitalista. Ou seja, as “novas raridades” servem de estratégia para a reprodução do capital por adquirirem valor de troca e, por conseguinte, transformarem-se em mercadoria. Estabelecem assim a propriedade privada dos “bens livres”.

Em Guaramiranga isso é bem visível. Os novos proprietários apropriarem-se da natureza. No entanto, muitos deles, ao adquirirem a terra, passam a transformá-la. A mata

com resquícios de mata atlântica é substituída por vegetação exótica e a paisagem é transformada, aprontando-se para ser consumida por aqueles que acreditam estar na “Suíça cearense”. Assim, Rodrigues comenta (2009):

Nesse processo, de contínuo aumento da destruição, as riquezas naturais, como já dito, passaram a ser recursos naturais. O valor dos elementos da natureza, da água, da terra, das matas, do ambiente, do espaço, é completamente descartado. O que interessa é o preço de mercadorias, com predomínio do valor de troca, mas não o VALOR, sem preço. As riquezas tornadas recursos são tratadas como se fossem, no modo de produção dominante, um valor e um bem comum possíveis de ser apropriados por todos. Como considerar bem comum as riquezas naturais se as mesmas são apropriadas privadamente tendo como principal atributo o preço? (RODRIGUES, 2009, p.193)

Toda e qualquer obra na APA de Baturité está sujeita à legislação ambiental. Dependendo do porte e tipo de empreendimento, é pedido um EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental). Este estudo é pago pelo empreendedor. Frequentemente eles atestam que os impactos positivos dos empreendimentos são maiores que os negativos, alegando que a obra irá gerar emprego para a população local. Entretanto, esses empregos são temporários. Quando os trabalhadores têm suas carteiras de trabalho assinadas, para efeitos de aposentadoria, só conta o tempo de serviço que está anotado. Além disso, em geral, as carteiras são assinadas com um salário mínimo, embora os funcionários recebam mais.

Vale ressaltar que os EIA/RIMA, de uma forma geral, apenas se baseiam em dados estatísticos divulgados pelo Censo do IBGE ou ainda em dados obtidos na prefeitura. Com isso, não levam em conta as comunidades do entorno do empreendimento apresentando um Estudo de Impacto de Vizinhança. Tampouco indica onde devem ser depositados os materiais rejeitados ou qualquer outro procedimento de descarte.

A valorização dos bens naturais acarreta a valorização das terras, promovendo o crescimento do mercado imobiliário que se apropria da condição de área preservada.

A pesquisa constata um distanciamento do órgão ambiental que administra a área e as comunidades locais. Não existe uma linha de atuação efetiva para a conservação ambiental e social local. As pessoas falam da SEMACE, que sempre passa no helicóptero, fiscalizando e colocando placas indicando que a área foi licenciada.

Em Guaramiranga, existem duas imobiliárias e várias pessoas que disputam os terrenos para vender ou casas para turismo. Em todo o município observa-se um grande número de placas com terrenos à venda e casas para locação. As vias de acesso muitas vezes são construídas pelos proprietários, sem que na área existam placas de licenciamento ambiental.

Figueiredo (2003, p.65) comenta:

[...] ao mesmo tempo que o turismo pode promover o desenvolvimento rural, pode também ter efeitos perversos que importa ter em atenção. Uma das mais importantes consequências está associada ao divórcio entre as qualidades comercializáveis, oferecidas aos turistas e visitantes, e os contextos históricos, sociais e econômicos, com a correspondente perda de autenticidade local.

Sem muitas alternativas de sobrevivência e diante das ofertas tentadoras, os moradores acabam vendendo suas casas.

A crescente especulação imobiliária, evidenciada nas diversas construções quase sempre nas áreas mais preservadas vem sendo notícia nos principais jornais de Fortaleza. Uma reportagem foi publicado no Jornal Diário do Nordeste de 20 de fevereiro de 2008, cujo título: Construções Insustentáveis I: Ocupação degrada a serra. No dia 27 de fevereiro de 2008, saiu a segunda reportagem no mesmo jornal, Construções Insustentáveis II: Falta de planejamento na serra, onde se enfatizava que

Voltando o olhar para a cidade serrana de Guaramiranga, uma multiplicidade de empreendimentos uni e multifamiliares, assim como de finalidade hoteleira e de recreação e lazer, prolifera por todos os espaços. Mas existe uma limitação, imposta pela natureza, assegurada por lei e, ainda assim, desafiada pelo ser humano.

A maior parte dos visitantes de Guaramiranga vem da capital do estado, Fortaleza, cidade com aproximadamente dois milhões e meio de habitantes e que enfrenta muitos problemas com alto índice de desigualdade social. As mudanças ocorridas no pequeno município nem sempre são percebidas pelos visitantes que buscam no local descanso e lazer.

Já que o município oferece atrativos necessários à prática turística, é necessário salientar as fortes implicações sociais que esta atividade causa e que atingem, sobretudo, os sistemas de valores das comunidades acolhedoras. Andrade e Vieira (2006, p.13) lembram que:

As localidades turísticas devem necessariamente, zelar pela conservação de sua paisagem e pela qualidade de vida de seus moradores, transmitindo uma imagem positiva ao turista, motivando-o a conhecer e permanecer por um maior período de tempo nessa localidade, tornando-se depois um agente propagador do centro receptor. Se o turista, quando sai para passear, almeja descansar e conhecer locais e pessoas agradáveis torna-se fácil compreender porque um local degradado não lhe vai ser muito atraente.

Inicialmente, os visitantes que buscavam o lazer na serra, procuravam a natureza preservada, o lugar tranquilo para descanso. Nos últimos tempos, com a grande divulgação dos eventos culturais, a região passou a atrair um público maior e diversificado, muito do qual compreende a natureza como mercadoria a ser negociada pelo melhor preço.

Para Coriolano (1998, p. 116),

A grande matéria prima do turismo é a natureza, as paisagens, os lugares que passam a ser vistos como mercadoria. A praia, o sol, a paisagem, o verde, tudo passa a ser vendável. O uso indiscriminado da natureza pelo turismo, com desencadeamento do processo de especulação imobiliária, com a ocupação intensa de áreas consideradas turísticas, passa a deteriorar e descaracterizar estas áreas por ele ocupadas. E mais grave ainda, passa a ser excluída do lazer e do turismo uma grande parcela da população. Estabelecendo-se pois, o turismo elitista e excludente.

A expansão do turismo traz uma enorme contradição em relação aos recursos naturais como diz Luchiari (1997, p.71):

A justificativa primeira da expansão do turismo é a preservação do recurso natural para ser usufruído pelo turista, ao passo que os empreendimentos imobiliários que vêm atrás dele vão destruindo os recursos naturais, privatizando-os e criando um ambiente artificial. Esse processo de destruição do meio ambiente destrói também a lógica do funcionamento e da expansão do turismo.

Brandão (1999, p.59) lembra que num passado recente, a natureza era vivenciada bem mais próxima dos humanos.

Em um passado não muito distante, os homens podiam vivenciar a natureza como o lugar do exercício legítimo de seu domínio. Podiam decidir sobre ela em “benefício próprio”. Podiam lidar com os matos, campos e rios como senhores, por direito divino ou natural. O mundo natural era, então duplamente próximo dos humanos: ele os envolvia diretamente e ele lhes pertencia. De uns 20 anos para cá (as datas são variáveis), o mundo de natureza tornou-se uma espécie de “lugar retirado” em um duplo sentido. Foi deslocado para mais longe, desde que

se o considere como a porção conhecida ou imaginada do ambiente ainda não incorporada à sociedade. Ele foi retirado, tomado dos homens do lugar como um cenário de direitos, e tornou-se um espaço dado ao dever de preservação por responsáveis agora não mais usuários, pelo menos no sentido tradicional dado às utilizações camponesas do meio ambiente.

O turismo em Guaramiranga baseia-se no apelo do *marketing* ambiental e na relevância de cenários estéticos. De acordo com Silva (2005, p.44),

No conjunto de conceitos utilizados para a comunicação dos atrativos que fazem o festival de jazz e blues de Guaramiranga, a natureza encontra-se em lugar de destaque na tematização de diversas campanhas publicitárias e na orientação de vários objetivos do evento. Em todas as edições, o festival de jazz promove a beleza natural de Guaramiranga, chamando a atenção para princípios preservacionistas e conservacionistas que tentam manter o equilíbrio ambiental e a riqueza natural da serra de Baturité.

A APA de Baturité é utilizada como atrativo tanto por empresas privadas como pelos poderes públicos (prefeitura e estado), que adotam um discurso enaltecendo o turismo e mostrando os benefícios que ele traz para a região. Até mesmo a SEMACE traz na sua página eletrônica - <http://www.semace.ce.gov.br> - um apelo mercadológico para que a população consuma as belezas naturais da área.

As paisagens do local são apreciadas pelos turistas que visitam o município de Guaramiranga. O caimento abrupto do relevo forma abismos que proporcionam a visão alcançar áreas longínquas do horizonte. Alguns visitantes chegam a identificar os municípios de Canindé e Caridade.

Guimarães argumenta que as paisagens são heranças de realidades naturais ou culturais:

À medida que os grupos culturais encontram suas paisagens como um prolongamento da própria identidade, essas relações são intensificadas, interiorizadas, gerando processos combinados e simultâneos de natureza diversificada, legados de um jogo de forças. Sob essa ótica, todas as paisagens são heranças em vários sentidos, sejam como realidade natural ou cultural, transformadas a todo instante de maneira contínua, ao longo dos tempos, manifestadas em testemunhos de uma objetividade que emerge da própria subjetividade. (Guimarães, 2003, p. 49,50)

Lucy Marion, no estudo Paisagem valorizada: a Serra do Mar como Espaço e Lugar (1999), discorre que alguns componentes da paisagem são conhecidos apenas pelos moradores, não sendo percebidos pelo viajante:

Essa paisagem resulta da fusão entre componentes naturais e construídos com cenário do mundo-vivido. Algumas de suas particularidades são conhecidas apenas por seus moradores, não sendo percebidas pelo viajante que apenas passa por ela. Só quem a experiencia por meio de um contato direto e contínuo pode alcançar melhor compreensão dela. Pode-se considerar a percepção dos moradores como uma informação de grande importância no estudo da interação entre homem e paisagem, pois é inegável que há uma profunda diferença entre um cenário descrito e estudado, e um cenário experienciado e vivido. É a familiaridade em relação a tudo o que existe na paisagem que lhe confere um significado especial; onde os habitantes vivem, se movimentam e se relacionam entre si e com a paisagem. (MACHADO, 1999, p. 99)

Luchiari (2001) Chama atenção para os antagonismos entre a preservação natural e o desenvolvimento social.

A exclusão social reproduzida no uso seletivo do território coloca em evidência os antagonismos entre a preservação natural e o desenvolvimento social. Hoje, a preservação representa a elitização social na seletividade dos lugares. Apenas os que puderem pagar pelas paisagens naturais idealizadas no imaginário social contemporâneo ganharam a hegemonia nessa nova configuração territorial. (LUCHIARI, 2001, p.19).

E ainda esclarece que a partir do momento que a paisagem é transformada em reserva, parque é atribuído uma valorização estética da natureza.

As paisagens permanecerão, mas a hegemonia da participação do mundo natural nas paisagens está destinada a sucumbir. As paisagens-natureza – cartões-portais do discurso ecológico –, seguindo as atuais tendências, se transformaram em parques, reservas, áreas aprisionadas, segregadas, privatizadas, enclaves de natureza na organização social do mundo. E é este o sentido que a sociedade contemporânea vem atribuindo à paisagem por meio da valorização estética da natureza. Nós a revalorizamos no mesmo momento em que a cercamos, como se este fosse o último para salvar os remanescentes da paisagem tradicional sem percebermos que ela não mais existe -, é a sociedade, seletivamente organizada, que está representada nesses refúgios. (LUCHIARI, 2001,25)

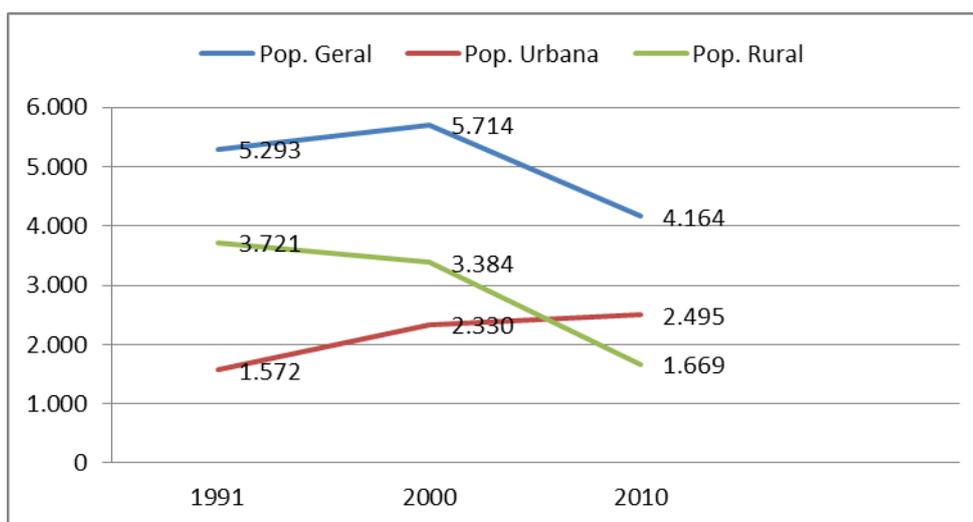
3.2 ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Os dados demográficos de Guaramiranga foram os que mais variaram nas duas últimas décadas quando comparados com os demais municípios analisados. Esse fato se deve ao novo modelo de recenseamento, baseado em dados precisos de GPS. Em outras pesquisas

realizadas pelo IBGE algumas áreas rurais eram consideradas partes integrantes de Guaramiranga, embora pertencessem a outros municípios, como Mulungu e Pacoti. Com a adoção de dados mais precisos essas áreas passaram a ser contabilizadas para os seus municípios de origem.

Deste modo, a população total, em números absolutos, experimentou uma queda, passando de 5.293 habitantes em 1991 para 4.164 habitantes em 2010, representando um decréscimo de 21,3%. A população rural foi a que mais sofreu impacto quando da utilização de novas técnicas de contagem de população. Em 1991 apresentava números de 3.721 e em 2010 caiu para 1.669, perfazendo uma redução significativa de 55,1%. No que se refere aos níveis de população urbana é possível verificar que houve um sensível incremento. Em 1991 um total de 1.572 pessoas estava habitando o espaço urbano. Já em 2010 esse número chegou a 2.495 habitantes, representando uma elevação de 58,7%, conforme gráfico 2.

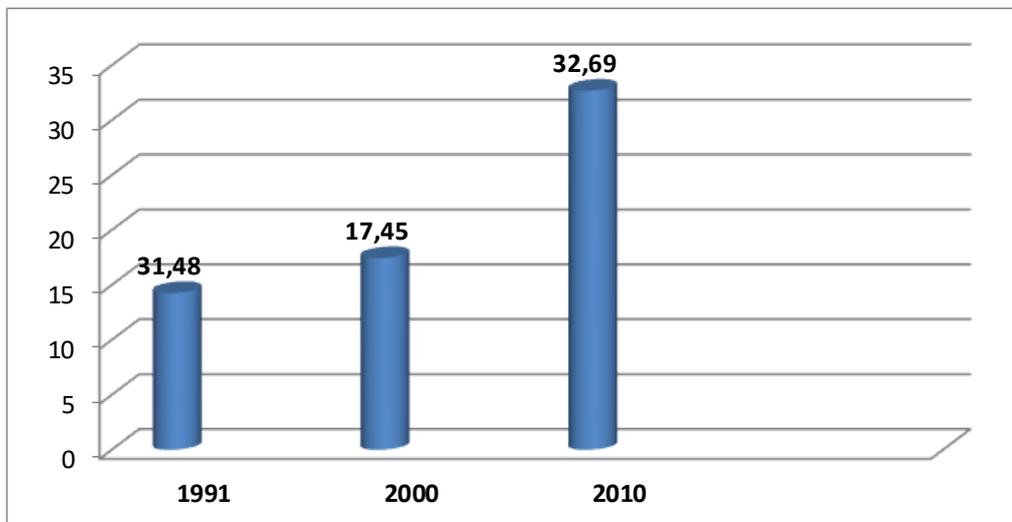
Gráfico 2 - Aspectos demográficos de Guaramiranga (1991-2010)



Fonte: CEARÁ (2017)

Assim como ocorreu com a maior parte dos municípios analisados, com exceção apenas de Mulungu, a taxa de urbanização do município de Guaramiranga apresentou um sensível acréscimo. Em 1991 era de 29,70% passando para 59,92% em 2010, conforme gráfico 3.

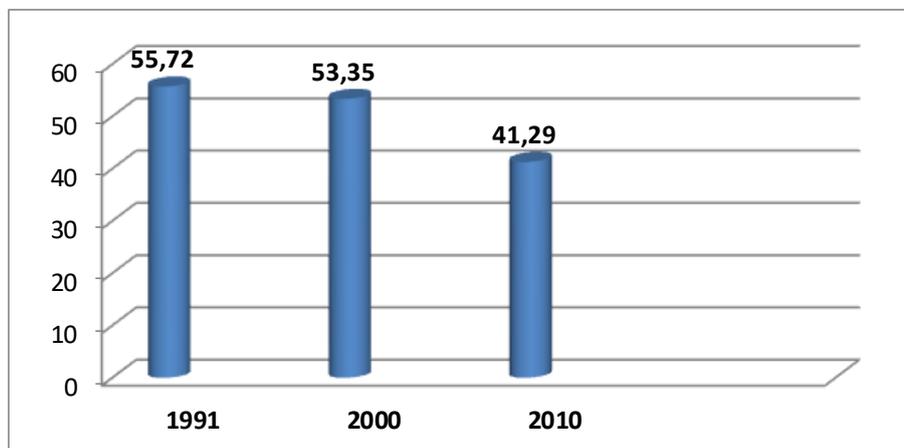
Gráfico 3 - Taxa de urbanização de Guaramiranga (1991-2010) - (%)



Fonte: CEARÁ (2017)

A densidade demográfica municipal, entretanto, sofreu um decréscimo já que em 1991 era de 55,72 hab/km² e em 2010 apenas de 41,29, representando uma redução de 25,8%, conforme gráfico 4.

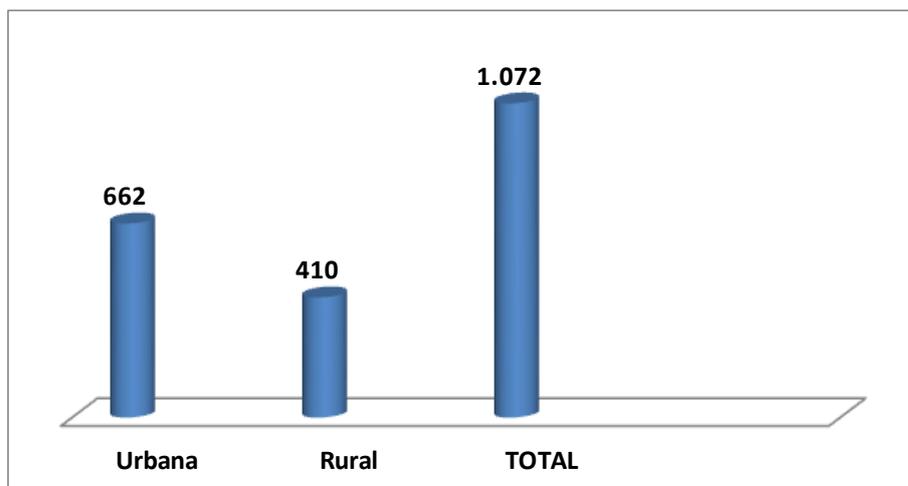
Gráfico 4 - Densidade demográfica de Guaramiranga (1991-2010) - Hab/Km²



Fonte: CEARÁ (2017)

No que diz respeito a divisão de domicílios particulares entre as áreas rurais e urbanas Guaramiranga é o único dos municípios analisados que possui maior parte localizada na área urbana. Do total de domicílios (1.072) existe um total de 662 localizados na área urbana, aproximadamente 61,8%. Já os que ocupam a área rural perfazem um total de 410, respondendo por 38,2%, conforme gráfico.

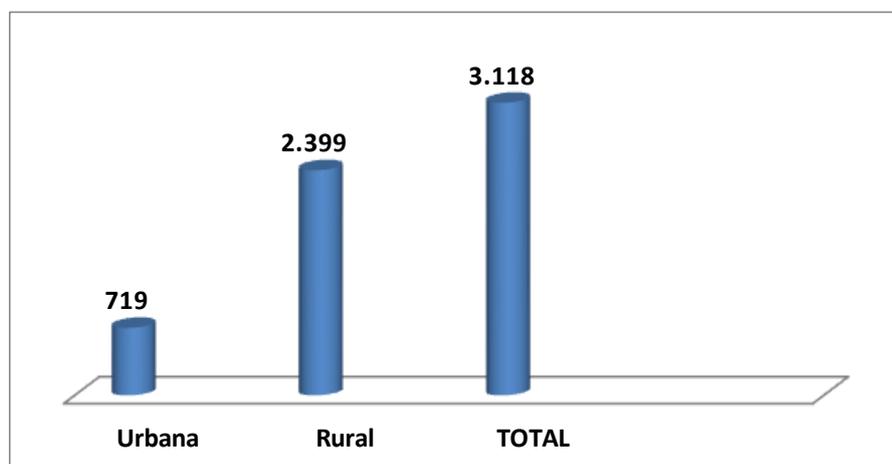
Gráfico 5 - Divisão dos domicílios particulares divididos entre Urbano e Rural



Fonte: CEARÁ (2017)

Outro dado peculiar a Guaramiranga é o fato de o único município que apresenta a maior parte da população extremamente pobre habitando a área urbana. De um total de 519 pessoas que vivem com rendimento domiciliar per capita mensal inferior a R\$ 70,00, 279 (53,7%) estão localizadas na área urbana e 240 (46,3%) na área rural, conforme gráfico 6.

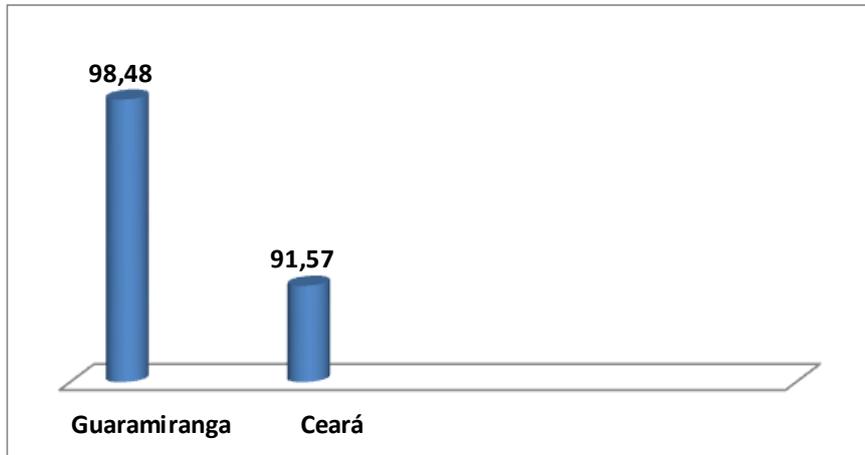
Gráfico 6 - População extremamente pobre (renda de até R\$ 70,00)



Fonte: CEARÁ (2017)

A taxa de cobertura da água urbana é a maior dentre os municípios analisados totalizando 98,92% dos domicílios atendidos pelo abastecimento de água. É salutar lembrar que boa parte dos domicílios localizados na área urbana de Guaramiranga possui uma ligação direta com a atividade turística. Essa atividade demanda uma maior quantidade de água tratada, conforme gráfico 7.

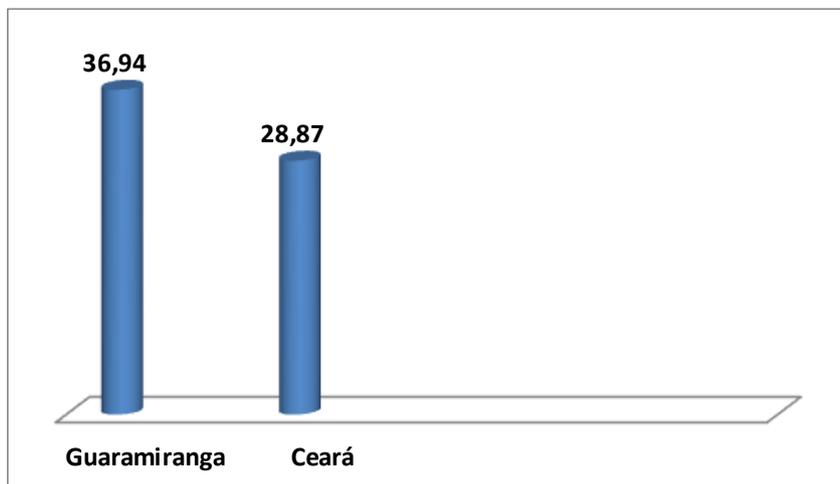
Gráfico 7 - Taxa de cobertura de água urbana (%)



Fonte: CEARÁ (2017)

A cobertura de esgoto na área urbana é baixa. Somente 36,94% dos domicílios urbanos de Guaramiranga são atendidos pela rede de esgoto oficial. Devido ao fluxo intenso de turistas e visitantes, além da presença dos próprios moradores locais, essa situação é preocupante por conta da possibilidade de exposição a vetores de doenças transmitidas pelo esgoto não tratado, conforme gráfico 8.

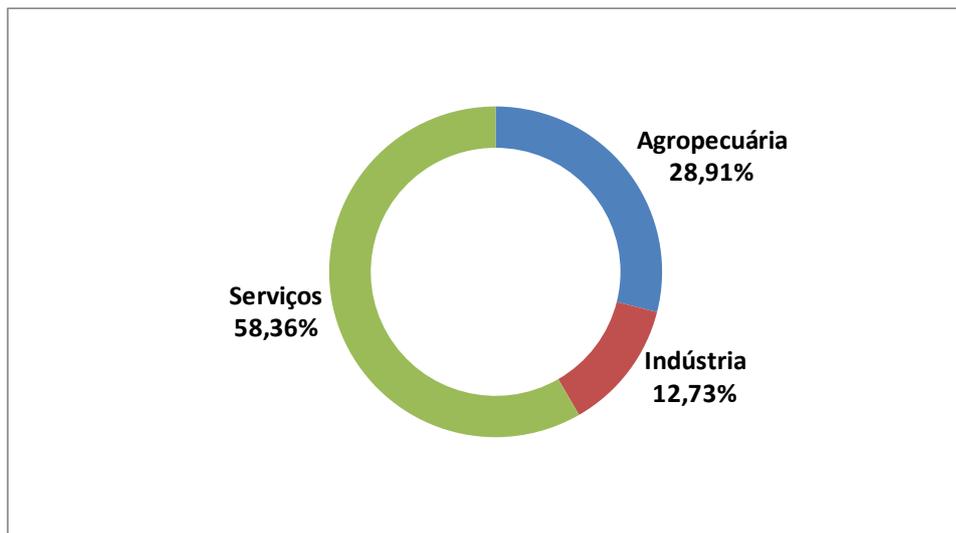
Gráfico 8 - Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)



Fonte: CEARÁ (2017)

No que diz respeito a composição do PIB existe uma preponderância do setor de serviços. Os serviços são responsáveis por 58,36% da composição do PIB. Já a agropecuária e a indústria são responsáveis, respectivamente, por 28,91% e 12,73% do PIB de Guaramiranga, conforme dados do gráfico 9.

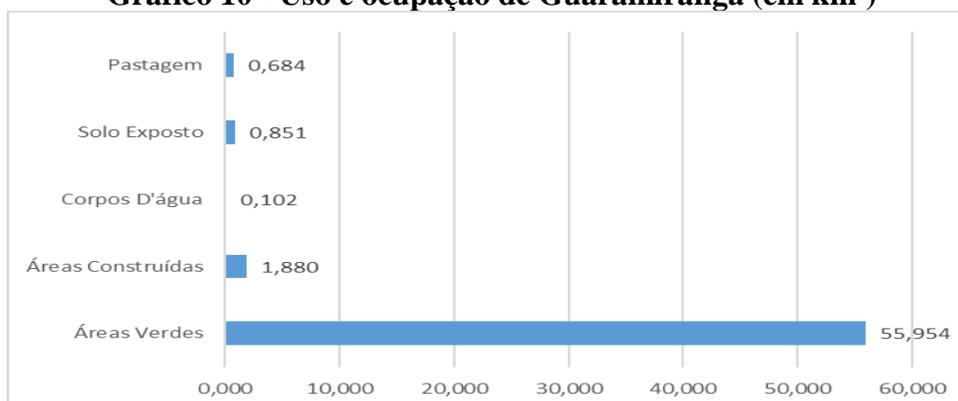
Gráfico 9 - Produto Interno Bruto por setor (%)



Fonte: CEARÁ (2017)

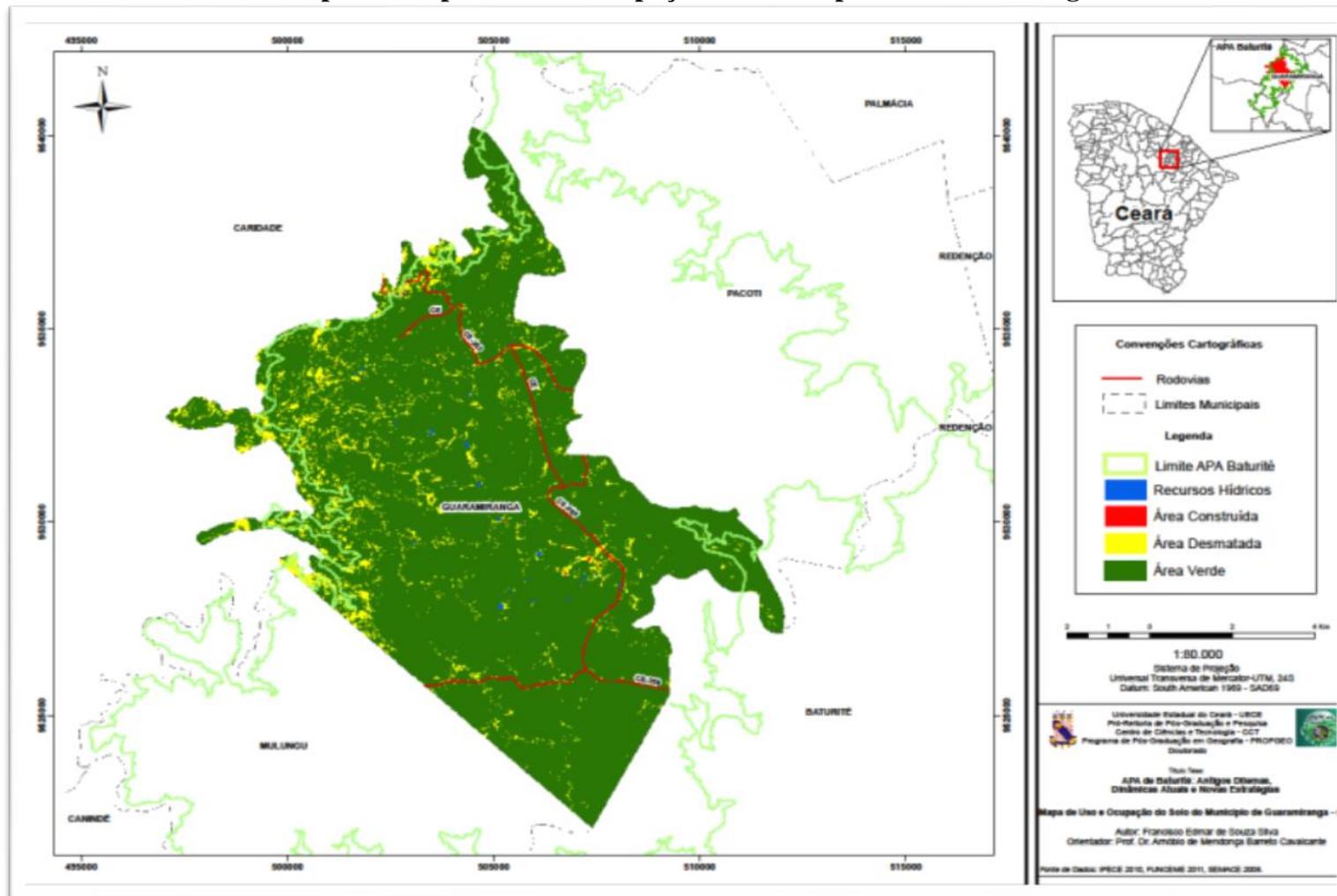
O uso e ocupação realizados no território de Guarimiranga podem ser visualizados no gráfico 10 e Mapa 1. Existe uma predominância da área verde (93,8 km²), seguido pela área desmatada (6,7 km²), pela área ocupada por recursos hídricos (0,2 km²) e por último pela área construída (0,1 km²).

Gráfico 10 - Uso e ocupação de Guarimiranga (em km²)



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Mapa 1 – Mapa de Uso e Ocupação do Município de Guaramiranga



Fonte: Silva (2015)

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

A ENEL DISTRIBUIÇÃO (antiga COELCE) faz a distribuição da energia elétrica consumida no município de Guaramiranga. O consumo de energia elétrica em 2015, em números absolutos, é de 7.149 megawatts.

O município possui 2.840 consumidores atendidos regularmente, sendo que a maior parte é composta por consumidores residenciais, que representam 1.590 unidades, consumindo um montante de 2.100 megawatts.

O consumidor rural aparece em segundo lugar em número de consumidores, um total de 1.011, porém em primeiro lugar em consumo (MWh), utilizam 2.782 megawatts hora por ano. É importante salientar que mesmo as localidades mais distantes do município são atendidas pela rede de distribuição de energia. Alguns locais que não eram atendidos por este serviço foram recentemente atendidas.

O comércio consumiu 1.517 megawatts e a rede de distribuição abastece um total de 121 consumidores. As indústrias, quase nula no município, apresenta um consumo anual de apenas 7 megawatts ano, atendendo apenas 2 consumidores.

O consumo do setor público, a saber, pela sede da prefeitura municipal, câmara municipal de vereadores, hospital, postos de saúde, escolas, biblioteca pública, cadeia pública e demais entes da administração pública aparece em quarto lugar, apresentando números de 114 e 687 para, respectivamente, número de consumidores atendidos e consumo em megawatts por ano.

O município, não apresenta nenhum ponto de produção própria de energia.

A tabela abaixo exibe de modo claro o consumo de energia elétrica.

Tabela 1 – Consumo e Consumidores de Energia Elétrica

Consumo e consumidores de energia elétrica - 2015

Classes de consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	7.149	2.840
Residencial	2.100	1.590
Industrial	7	2
Comercial	1.517	121
Rural	2.782	1.011
Público	687	114
Próprio	57	2

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE)/IPECE

4.2 CONSUMO DE ÁGUA

Os serviços de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário do município, são oferecidos pela Companhia de Água e esgoto do Ceará (CAGECE).

Assim como ocorre em diversos locais do Ceará, nem todas as residências do município dispõem destes serviços. Apenas 684 consumidores são atendidos, de forma regular, pelo abastecimento de água tratada, sendo que 637 estão realmente ativas.

Quanto ao esgotamento sanitário a situação é ainda mais crítica, uma vez que sua cobertura alcança apenas 435 domicílios oficiais, fato que se constitui um agravante em potencial dos problemas de saúde da população Guaramiranguense. Desta forma, subentende-se que uma grande parte do esgoto produzido pela população do município não recebe nenhum tipo de tratamento, sendo jogada “in natura” no meio ambiente, causando a poluição do solo e da água.

A tabela a seguir, exhibe os números relativos ao número de domicílios atendidos, respectivamente, pelo abastecimento de água e pelo sistema de esgotamento sanitário, mostrando, inclusive, a taxa de cobertura municipal e sua participação quando comparadas às estatísticas estaduais.

Tabela 2 – Abastecimento de Água e Esgotamento sanitário

Abastecimento de Água - 2015

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	684	1.757.582	0,04
Ligações ativas	637	1.613.578	0,04
Volume produzido (m ³)	80.530	368.392.488	0,02
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	98,50	92,06	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Esgotamento Sanitário – 2015

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	435	593.711	0,07
Ligações ativas	418	544.028	0,08
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	80,40	38,24	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	1.207	100,00	1.061	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	257	21,29	506	47,69	1.068.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	767	63,55	356	33,55	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	183	15,16	199	18,76	328.405	18,68	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

4.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS

A coleta de lixo de Guaramiranga é realizada por meio da Secretaria de Infraestrutura. De acordo com a referida secretaria, todo o município é atendido pela coleta de lixo.

Todo resíduo recolhido na cidade é encaminhado ao “lixão” do município de Baturité, distante 20 km da sede do municipal. A coleta não é realizada de forma seletiva.

O total recolhido por dia, em média, é de 1,84 toneladas, totalizando 55,16 toneladas por mês. No ano de 2015 foram recolhidas 662 toneladas.

Segundo a secretaria de infraestrutura a coleta é realizada de segunda-feira ao sábado de modo ininterrupto, por meio de dois caminhões modelo caçamba, ambos veículos comuns e não adaptados para esta coleta. O centro da cidade recebe a coleta quatro dias por semana, já que é a área mais urbanizada e, portanto, que produz a maior quantidade de resíduos. Segundo a SEINFRA semanalmente os caminhões de coleta percorrem uma distância média de 300 km.

4.4 CONSUMO DE COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO

Os dados de consumo de combustível no município foram repassadas por representantes da Prefeitura de Guaramiranga, pois seus veículos são abastecidos na cidade de Baturité, e por um funcionário do único posto de combustível do município de Pacotí (o mesmo não quis se identificar).

Consideramos no cálculo, que o consumo deste posto seria dividido proporcionalmente entre a frota de Guaramiranga e de Pacoti somando-se com o consumo informado pela prefeitura.

O cálculo exato de quanto de combustível é “queimado” nos limites do município é tarefa muito difícil, ou até impossível, pois o município possui uma localização estratégica dentro da serra de Baturité, permitindo que vários veículos que são abastecidos neste posto tenham o consumo observado em outros municípios. Ademais, devido à proximidade de outros municípios, e até mesmo da capital do estado, muitos veículos que fazem a queima de combustível nos limites do município tenham sido abastecidos em outros lugares.

Conforme os dados obtidos, é possível perceber que a maior parte do consumo de combustível está vinculada à utilização de gasolina automotiva. Em termos absolutos o seu consumo atinge 445.575 litros por ano, representando um consumo mensal de 37.131 litros. Já o consumo de diesel atinge 89.115 litros por ano, representando o consumo médio de 7.426 litros por mês.

O total de combustível consumido chega a 482.706 litros em 2015.

Tipo	Quant
Automóvel	364
Caminhão	37
Caminhonete	80
Micro-ônibus	2
Motocicletas e motonetas	1.055
Ônibus	11
Utilitário	5
Outros	7
Veículos	1.561

Tabela 3 – Veículos Registrados em Guaramiranga em 2015 (DETRAN/CE)

Tipo	Quant
Gasolina	445.575
Diesel	37.131
Consumo total	482.706 litros

Tabela 4 – Consumo de combustível de Guaramiranga em 2015

5 PEGADA ECOLÓGICA POR ITENS

5.1 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Ano	População (1)	Consumo em KW (2)	Consumo em Giga joule (3)	Pegada Ecológica (he) da População (4)	Pegada Ecológica (he) Per capita (5)	Pegada Ecológica (gha) da População (6)	Pegada Ecológica (gha) Per capita (7)
2015	3.720	7.149 (MWh)	25.736,4	257,364	0,069	352,589	0,019

Notas*:

1. Estimativa da População Residente (IBGE, 2015).
2. Consumo mensal de acordo com o relatório da ENEL (2015).
3. A transformação do consumo e Kwh para Giga joules foi realizada no site www.onlineconversion.com/energy.htm.
4. Considerando que 1 hectare absorve 100GJ de energia, calcula-se a PE dividindo o total consumido por 100.
5. Pegada Ecológica per capita = PE da população total dividida pela população total.
6. PE população em global hectare (gha) = multiplicação da PE em hectare pelo fator de equivalência 1,37 referente a bioprodutividade global de terra de energia.
7. Calcula-se a Pegada Ecológica per capita dividindo o consumo pela população total, achando o consumo per capita, e em seguida divide-se por 100.

* Os passos utilizados para o cálculo da PE foram retirados de Andrade (2006)

5.2 CONSUMO DE ÁGUA

Ano	População (1)	Consumo de água em m³ (2)	Consumo de água em megalitros (3)	Total de CO₂ emitidos (t) (4)	PE (ha) da população (5)	PE per capita (ha) (6)	PE (gha) da População (7)	PE per capita (ha) (8)
2015	3.720	80.530	80,530	29,796	29,796	8,010	10,973	10,974

Notas:

1. Estimativa da População Residente (IBGE, 2015).
 2. Consumo anual de acordo com o relatório da CAGECE (2015).
 3. Segundo Chambers et al (2000) apud Andrade (2006), 1 litro é igual à 0,001 m³ e 1 mega litro é igual à 1.000,00 m³. Convertem-se o total de água consumido em metros cúbicos para mega litros dividindo-o por 1.000,00.
 4. De acordo com Chambers et al (2000) apud Andrade (2006), o tratamento, o encanamento e a distribuição de 1 mega litro de água às pessoas, emite 370Kg de CO₂ para a atmosfera. Considerando que 370Kg é igual à 0,370 toneladas, define-se o total de CO₂ emitidos em toneladas.
 5. Segundo o IPCC, 1 hectare absorve 1,0 t de CO₂. Assim, obtém-se a Pegada Ecológica dividindo a emissão total de CO₂ por 1,0.
 6. PE per capita = PE da população dividido pela população.
 7. Transformação da PE (he) para PE (gha). Foi utilizado o Fator de Equivalência 1,37 referente à produtividade da área de floresta.
- * Os passos utilizados para o cálculo da PE foram retirados de Andrade (2006).

5.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Ano	População (1)	Geração de resíduos em toneladas (2)	Geração de resíduos em Kg (3)	Emissão de CO ₂ em Kg (4)	Emissão de CO ₂ (t) (5)	PE (ha) População (emissão CO ₂) (6)	PE(ha) Per capita (emissão CO ₂) (7)	PE (ha) População (CO ₂ e CH ₄) (8)	PE (ha) Per capita (CO ₂ e CH ₄) (9)	PE (gha) População (CO ₂ e CH ₄) (10)	PE (gha) per capita (CO ₂ e CH ₄) (11)
2015	3.720	662	662.000	220.667	220,667	220,667	0,059	441,334	0,119	604,628	0,163

Notas:

1. Estimativa da População Residente (IBGE, 2015).
2. Geração de resíduos anual, de acordo com o relatório da Secretaria de Infraestrutura de Guaramiranga (2015).
3. Produção de resíduos em quilos, multiplica-se a produção em toneladas por 1000.
4. Se 3 libras de lixo emitem 1 libra de CO₂, e 1libra = 0,45Kg, então 1,35kg de lixo emitem 0,45 Kg de CO₂
5. 1000kg equivalem à 1 tonelada.
6. Segundo o IPCC, 1 hectare de terra absorve 1,0 t de CO₂, logo, regra de três entre emissão de CO₂ da população total multiplicado por 1,0 ha dividido por 1,0 t de CO₂.
7. PE per capita = divisão da PE total pela população.
8. Considerando que para cada 1kg de CO₂ é gerado 1Kg de Metano (CH₄). Assim, apenas multiplica-se por 2 o total de terras requeridas.
9. PE per capita (ha) = PE população (CO₂ e CH₄) dividido pela população.
10. PE em (gha) = multiplicação da PE em hectare pelo fator de equivalência 1,37 referente a bioprodutividade global de terra de energia.
11. PE per capita em (gha) = multiplicação da PE em hectare pelo fator de equivalência 1,37 referente a bioprodutividade global de terra de energia.

* Os passos utilizados para o cálculo da PE foram retirados de Andrade (2006)

5.4 CONSUMO DE COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO

Ano	População (1)	Consumo Combustível Litros (2)	Emissão Total de CO ₂ em toneladas (3)	Pegada Ecológica Total (ha) (4)	Pegada Ecológica per capita (ha) (5)	Pegada Ecológica Total (gha) (6)	Pegada Ecológica per capita (gha)
2017	3.720	482.706	1.269,517	1.269,517	341	1.739,238	0,468

Notas:

1. Estimativa da População Residente (IBGE, 2015).
2. Consumo anual estimado de acordo com relatório emitido pelo único posto de gasolina de Pacoti e PMG (2015).
3. Sabendo que 1 litro de combustível queimando libera 2,63 kg de CO₂ e que 1000 kg corresponde a 1 tonelada. Multiplica-se o total de litros consumidos no mês por 2,63 e divide o resultado por 1000. Obtém-se o total de toneladas de CO₂ emitidos com aquele consumo.
4. Conforme os dados do IPCC, adotou-se a relação de que para cada 1 tonelada de CO₂ emitida é necessário 1 hectare de área para sua absorção.
5. PE per capita = PE total dividido pela população
6. PE em (gha) = multiplicação da PE em hectare pelo fator de equivalência 1,37 referente a bioprodutividade global de terra de energia.
7. PE per capita = PE total (ha) dividido pela população

* Os passos utilizados para o cálculo da PE foram retirados de Andrade (2006)

6 CÁLCULO DA BIOCAPACIDADE

Guaramiranga corresponde a 0,04% da área do estado do Ceará, apresentando um território total de 5.947ha.

Deste total 12,56ha, cerca de 0,21% da área do município, estão recobertos por corpos de águas superficiais variadas. A área ocupada por construções é de 242,68ha (4,08%). A área desmatada ou degradada é de 52,59ha, cerca de 0,88% da área total do município.

As áreas verdes representam a maior parte da superfície do território, compostas por vegetação nativa e por áreas de plantio. As áreas verdes do município correspondem a 5.245,59ha, ou seja, 88,21% do total da área do município.

Os dados expostos estão consolidados nas tabelas e no gráfico abaixo.

MUNICÍPIO DE GUARAMIRANGA - ÁREA TOTAL			
Classe	Área		%
	Km ²	Hectares	
Áreas Verdes	52,46	5.245,59	88,21%
Corpos D'água	0,13	12,56	0,21%
Pastagem	0,10	10,08	0,17%
Áreas de Plantio	3,84	383,50	6,45%
Áreas Construídas	2,43	242,68	4,08%
Solo Exposto	0,53	52,59	0,88%
Total	59,47	5.947,00	100%

*Valores Referentes a Área total do Município de Guaramiranga

MUNICÍPIO DE GUARAMIRANGA - APA			
Classe	Área		%
	Km ²	Hectares	
Áreas Verdes	47,45	4.744,70	88,70%
Corpos D'água	0,12	12,09	0,23%
Pastagem	0,10	10,08	0,19%
Áreas de Plantio	3,15	314,75	5,88%
Áreas Construídas	2,30	230,36	4,31%
Solo Exposto	0,37	37,02	0,69%
Total	53,49	5.349	100%

*Valores Referentes a Área da APA Interna ao Município de Guaramiranga

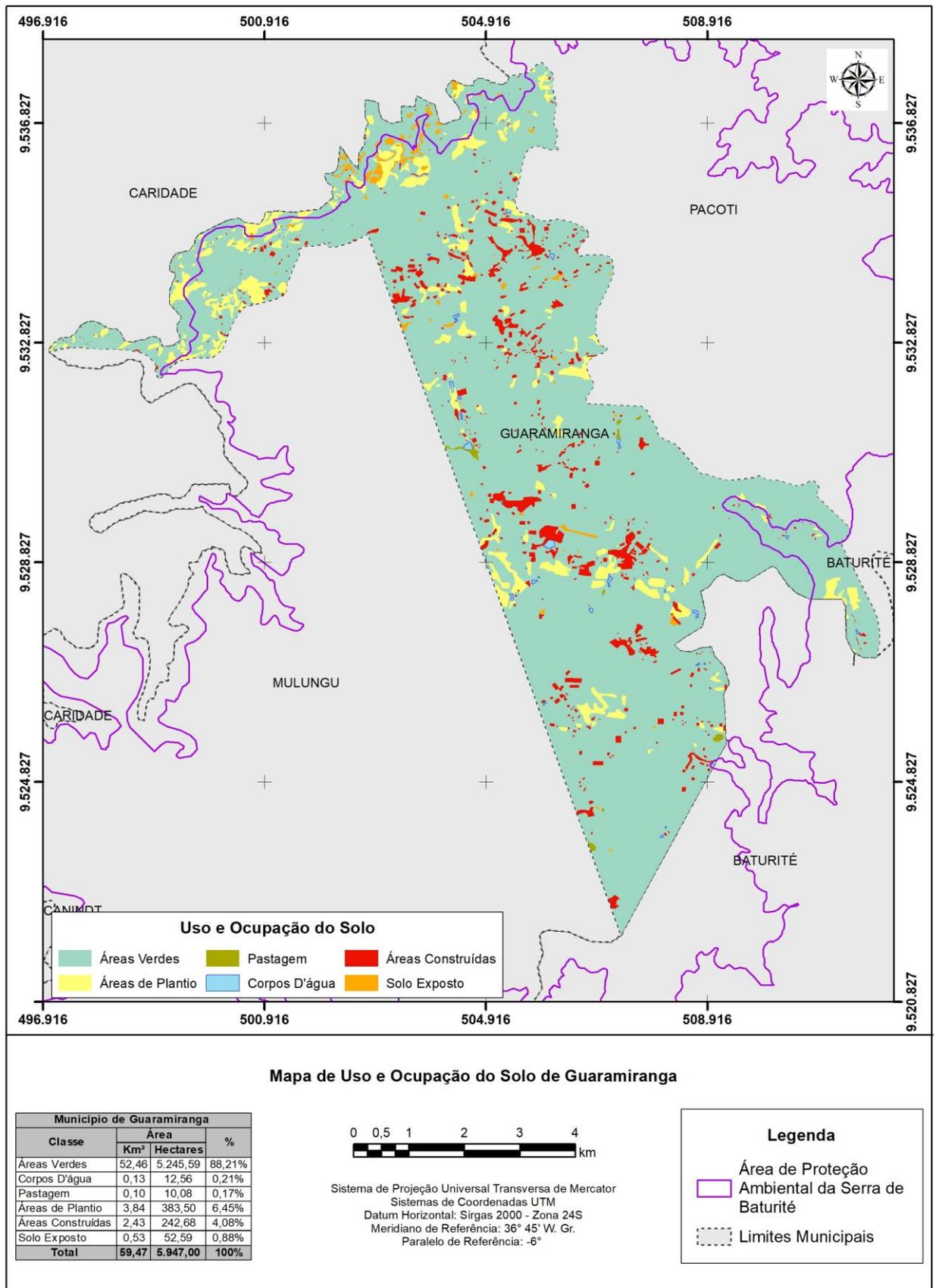
Tabela 5: Uso e ocupação do solo em Guaramiranga e na APA de Baturité.

Fonte: Elaborado pelo autor



Gráfico 11: Uso e ocupação do solo em Guaramiranga (%)

Fonte: Elaborado pelo autor



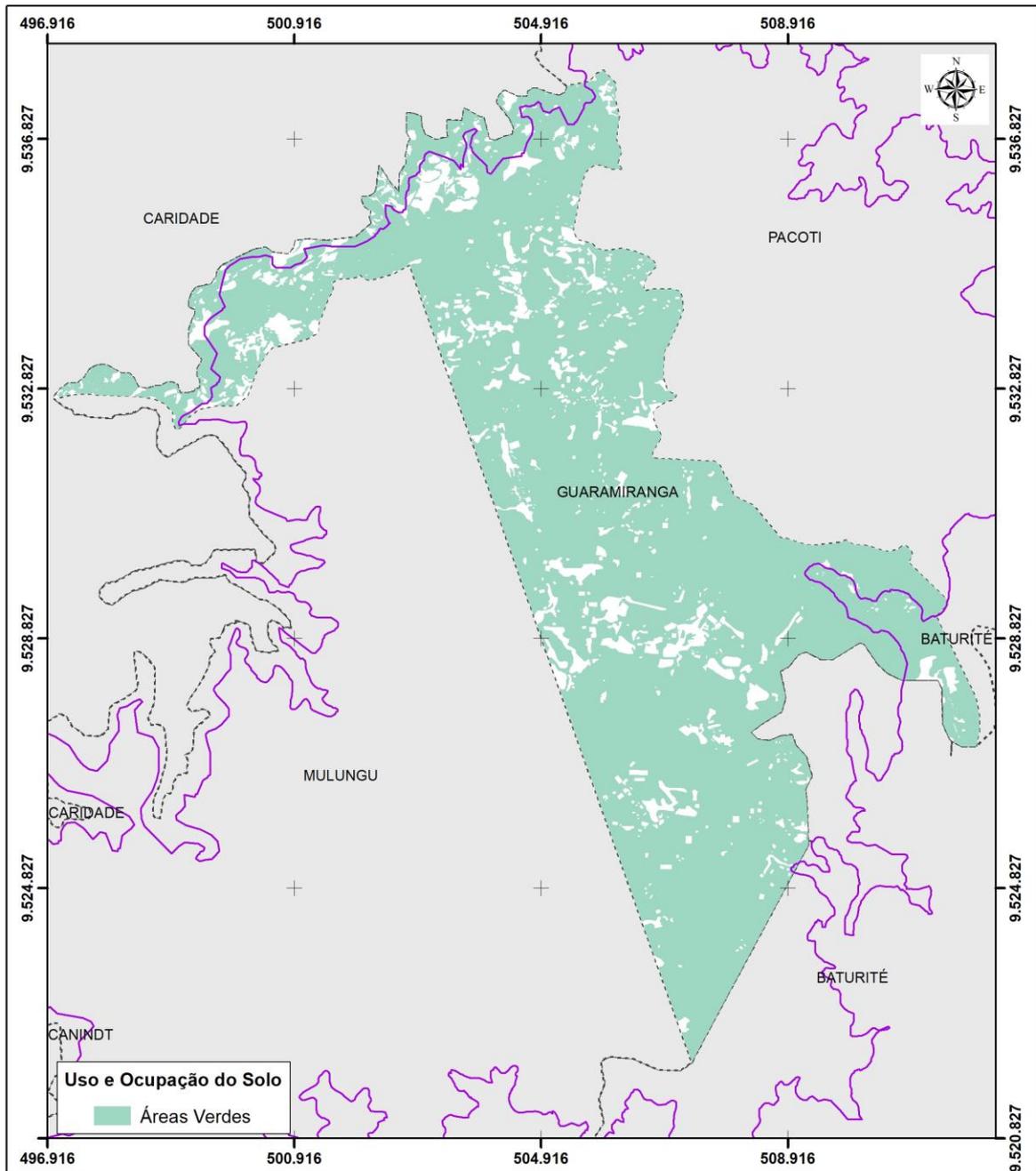
Mapa 2 - Mapa de uso e ocupação do solo de Guaramiranga 2

6.1 ÁREAS VERDES

A maior parte das terras do município de Guaramiranga estão localizadas dentro dos limites da APA de Baturité, cerca de 93,43%. Apresenta espécimes vegetais típicas da mata atlântica brasileira, sobretudo nas partes mais elevadas, o município possui área verde correspondente à espaços recobertos por vegetação de caatinga, em especial nas áreas mais baixas.

Podemos notar que, apesar do grande processo de degradação observado nos limites do município em termos numéricos, a área verde ainda se apresenta com valores significativos. É importante, ressaltar que a grande parte destas áreas verdes não são áreas intocadas. Muitas delas sofreram grande depleção dos seus atributos naturais.

De acordo com os dados apresentados acima o município de Guaramiranga apresenta uma área verde de 5.245 hectares, ou 88,21% da área total do município, não contabilizando a área de plantio.



Mapa de Áreas Verdes de Guaramiranga

Município de Guaramiranga			
Classe	Área		%
	Km ²	Hectares	
Áreas Verdes	52,46	5.245,59	88,21%
Corpos D'água	0,13	12,56	0,21%
Pastagem	0,10	10,08	0,17%
Áreas de Plantio	3,84	383,50	6,45%
Áreas Construídas	2,43	242,68	4,08%
Solo Exposto	0,53	52,59	0,88%
Total	59,47	5.947,00	100%



Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator
 Sistemas de Coordenadas UTM
 Datum Horizontal: Sirgas 2000 - Zona 24S
 Meridiano de Referência: 36° 45' W. Gr.
 Paralelo de Referência: -6°

Legenda

- Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité
- Limites Municipais

Mapa 3 - Mapa de áreas verdes de Guaramiranga

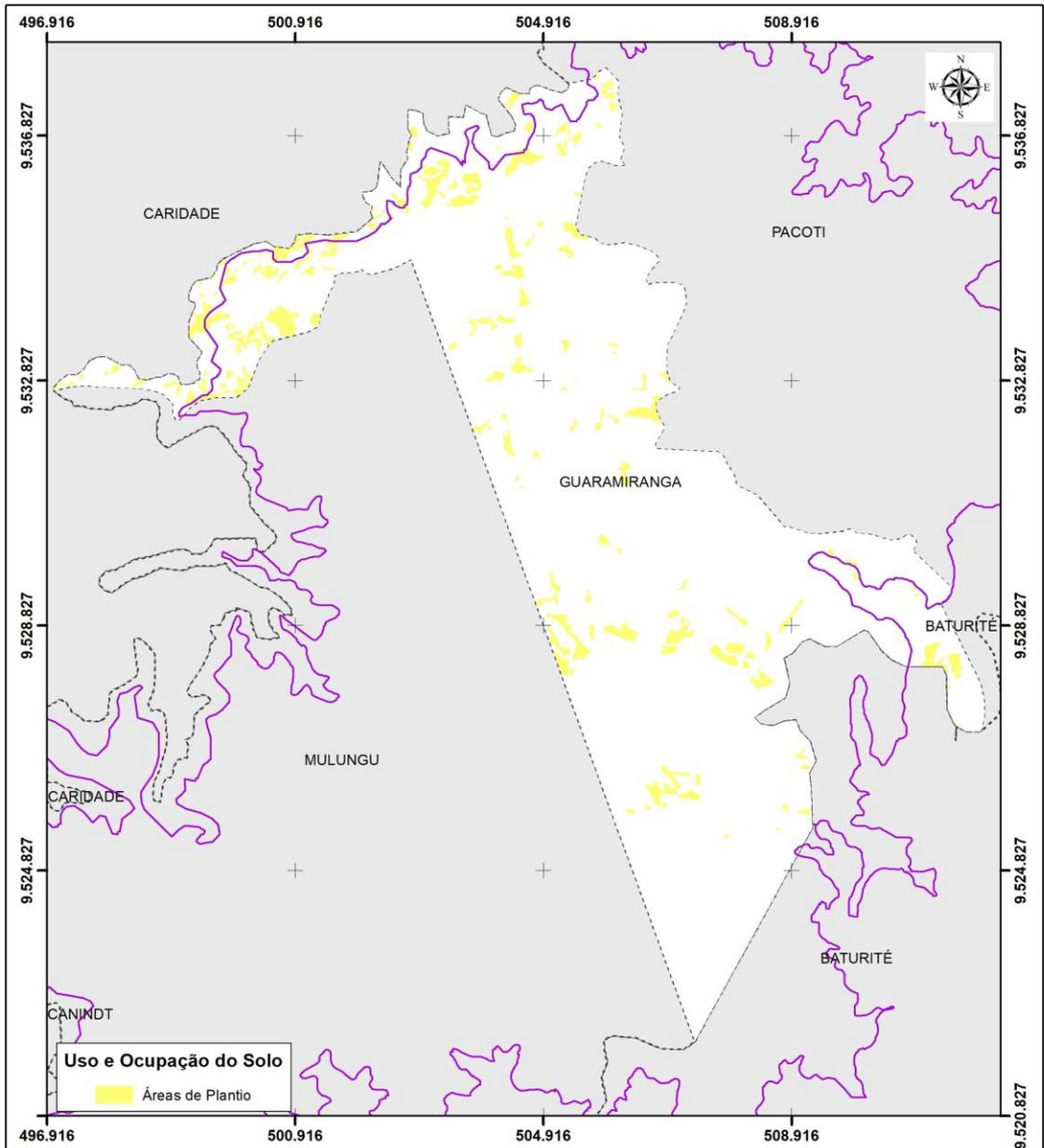
6.2 ÁREAS DE PLANTIO

Os dados expostos a seguir foram retirados do “Perfil Básico Municipal de 2015” fornecido pelo IPECE, mediante consulta eletrônica disponível no endereço (<http://www.ipece.ce.gov.br>, acesso em 16/10/2018).

Os dados revelam que Guaramiranga produz muito pouco daquilo que consome. Os principais produtos são: banana, café (em grão), tomate, mamão, tangerina e laranja. A maior produção é de banana e a menor é de café. Quase que a totalidade dos produtos do plantio se destina ao comércio na CEASA-CE (Centrais de Abastecimento do Ceará). De acordo com a tabela abaixo, a área total plantada em 2015 corresponde a 977 hectares, atualmente corresponde a 383,50 ha.

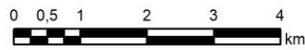
Produção agrícolas no município de Guaramiranga - CE - 2015				
Principais lavouras ¹	Área plantada (Hectares)	Quantidade ¹ (toneladas)	Rendimento médio (kg /h) ¹	Vlr. Produção (R\$ mil)
Total	977	-	-	3.332
Banana (cacho)	400	2.440	6.100	1.220
Café (em grão) Total	200	90	450	612
Tomate	20	358	17.900	430
Mamão	13	420	32.308	286
Tangerina	60	360	6.000	259
Laranja	30	315	10.500	132

Tabela 6 – Produção agrícola de Guaramiranga em 2015



Mapa de Áreas de Plantio de Guaramiranga

Município de Guaramiranga			
Classe	Área		%
	Km ²	Hectares	
Áreas Verdes	52,46	5.245,59	88,21%
Corpos D'água	0,13	12,56	0,21%
Pastagem	0,10	10,08	0,17%
Áreas de Plantio	3,84	383,50	6,45%
Áreas Construídas	2,43	242,68	4,08%
Solo Exposto	0,53	52,59	0,88%
Total	59,47	5.947,00	100%



Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator
 Sistemas de Coordenadas UTM
 Datum Horizontal: Sirgas 2000 - Zona 24S
 Meridiano de Referência: 36° 45' W. Gr.
 Paralelo de Referência: -6°

Legenda	
	Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité
	Limites Municipais

Mapa 4 - Mapa de áreas de plantio de Guaramiranga

6.3 ÁREAS DE PASTAGEM

Guaramiranga não possui vocação para pecuária, isso se deve às condições de clima e principalmente do relevo. A criação de animais se destina, basicamente, ao atendimento das próprias famílias através do fornecimento de carne, leite e seus derivados e demais benesses, e quando muito, para o abastecimento do mercado interno.

De modo geral, os animais são criados soltos. Poucos são os rebanhos confinados. Desta forma, a pecuária extensiva predomina o que inevitavelmente ocasiona uma maior pressão sobre o ecossistema do município.

De acordo com os dados fornecidos pelo IPECE/IBGE, através do levantamento da Produção da Pecuária Municipal 2015, o município de Guaramiranga exhibe os seguintes números para a produção agropecuária:

Tabela 7 - Número de cabeças por criação no município de Guaramiranga - CE - 2015

Criações (cabeças)	Brasil	Nordeste	Ceará	Guaramiranga
Bovino	215.199.488	29.092.184	2.516.197	425
Vacas ordenhadas	21.751.073	4.301.743	548.158	203
Bubalino	1.365.636	130.032	1.424	-
Equino	5.551.238	1.258.244	135.046	142
Suíno - total	40.332.553	5.815.558	1.268.342	476
Suíno - matrizes	4.826.495	1.153.955	176.988	52
Caprino	9.614.722	8.909.076	1.115.888	108
Ovino	18.410.551	11.149.336	2.304.996	139
Galináceos - total	1.332.078.050	158.295.760	28.258.791	3.814
Galináceos - galinhas	222.121.443	43.400.199	9.493.978	1.913
Codornas	21.986.842	2.316.804	821.301	-

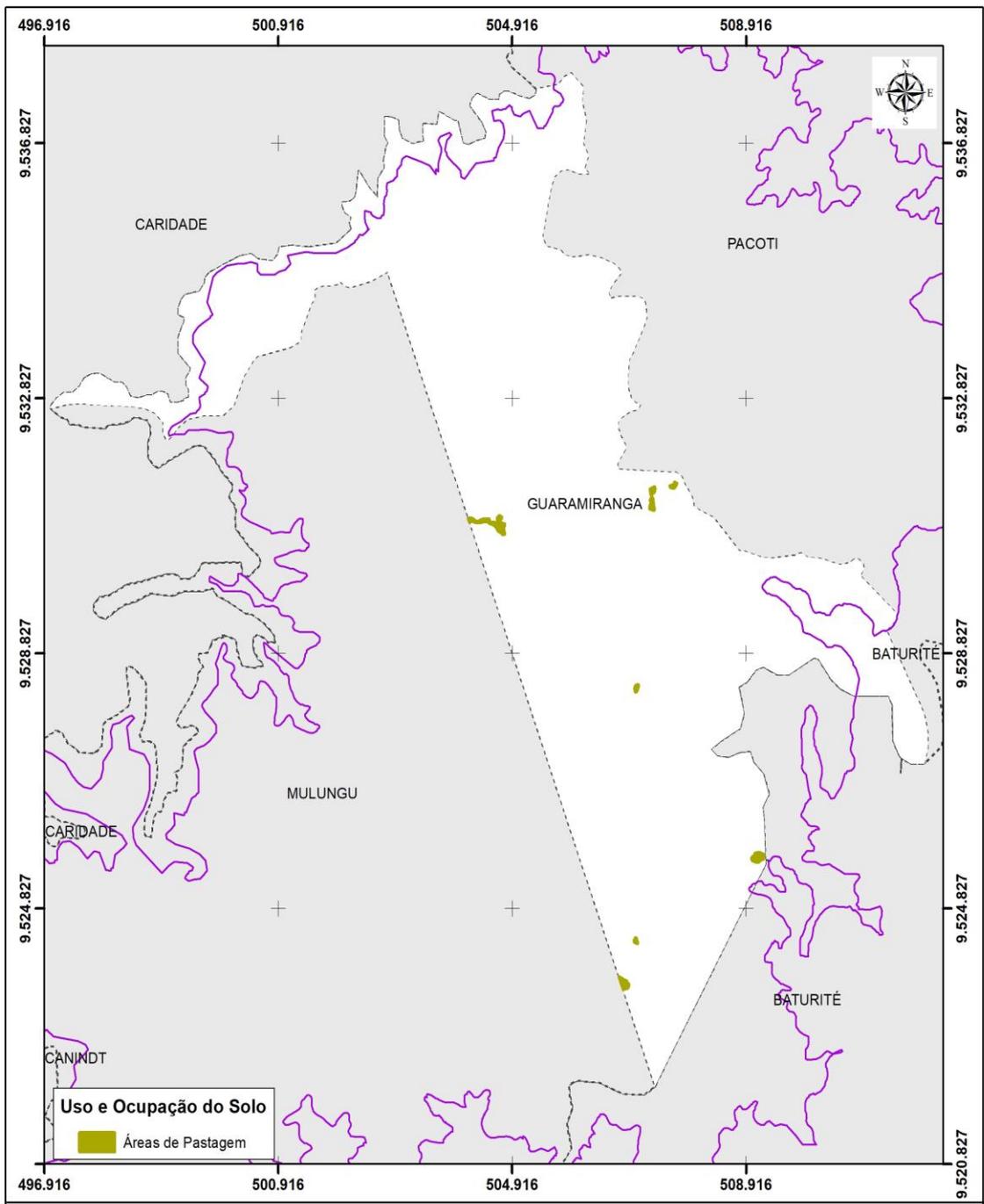
Tabela 7: número de cabeças por criação em Guaramiranga – 2015

O total de animais criados no município é de 7.272, incluindo todas as espécies. Conforme mapeamento, o número de hectares obtidos para garantir a criação destes animais é de 10,08ha.

Produção de origem animal por produto no município de Guaramiranga - CE - 2015

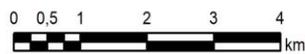
Produto de origem animal	Ceará		Guaramiranga	
	Produção	Valor da produção (R\$ mil)	Produção	Valor da produção (R\$ mil)
Leite (mil litros)	489.257	637.612	213	384
Ovos de galinha (mil dúzias)	144.122	636.278	13	75
Ovos de codorna (Mil dúzias)	16.641	16.523	-	-
Mel de abelha (kg)	1.357.080	12.568	3.823	36
Aquicultura total	x	721.274	x	-

Tabela 8: produção de origem animal por produto em Guaramiranga – 2015



Mapa de Áreas de Pastagem de Guaramiranga

Município de Guaramiranga			
Classe	Área		%
	Km ²	Hectares	
Áreas Verdes	52,46	5.245,59	88,21%
Corpos D'água	0,13	12,56	0,21%
Pastagem	0,10	10,08	0,17%
Áreas de Plantio	3,84	383,50	6,45%
Áreas Construídas	2,43	242,68	4,08%
Solo Exposto	0,53	52,59	0,88%
Total	59,47	5.947,00	100%



Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator
 Sistemas de Coordenadas UTM
 Datum Horizontal: Sirgas 2000 - Zona 24S
 Meridiano de Referência: 36° 45' W. Gr.
 Paralelo de Referência: -6°

Legenda	
	Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité
	Limites Municipais

Mapa 5 - Mapa de áreas de pastagem de Guaramiranga

6.4 OUTRAS ÁREAS: Corpos D'Água, Áreas Construídas e Solo Exposto

Corpos D'Água

São áreas destinadas à habitação, transporte, acúmulo ou passagem de água, bem como terras desmatadas. Estas áreas, somadas, equivalem a 307,83ha, ou seja, 5,17% do território do município.

O município de Guaramiranga está inserido na região hidrográfica da bacia Metropolitana. Como principais drenagens superficiais pode-se mencionar o riacho Candeia e o rio Aracoiaba. Merece destaque ainda o rio Pacoti, que tem nesse município suas cabeceiras. Não há no município açudes de grande porte. A CAGECE realiza o abastecimento da sede municipal, através de dois poços amazonas, atendendo 100% da população urbana. No município de Guaramiranga registrou a presença de 40 poços, dos quais 16 públicos e 24 privados, todos com uma vazão média de 1,7 m³/h.

No que tange aos recursos hídricos o rio Pacoti nasce em Guaramiranga e é o único rio perene do estado do Ceará. Atualmente sofre com os impactos ambientais ocorridos na serra. O rio Pacoti possui 150 km de extensão, passando por vários municípios do interior Cearense: Acarape, Guaiúba, Pacajus, Horizonte, Itaitinga e Eusébio. O rio nasce como fonte de água mineral, que com passar dos anos e com a construção desordenada de casas no entorno de suas fontes nascentes em Guaramiranga têm recebido grande volume de detritos, especialmente de origem orgânica oriunda de esgotos domésticos. Atualmente, devido ao desmatamento em seus mananciais, existe a possibilidade de secar a nascente do rio Pacoti. (FUNCEME, 2015).

Áreas Construídas

Os números de construções ainda são considerados elevados e preocupantes à medida que as construções e desmatamentos são fatores que contribuem para deslizamentos de terra durante o período de chuva intensa no Maciço de Baturité. No maciço de Baturité, Guaramiranga ainda é um dos principais destinos para novos empreendimentos imobiliários.

Solo Exposto

Refúgio ecológico e habitat de diversas espécies em extinção, o município de **Guaramiranga** teve ação ilegal de **desmatamento** flagrado pela fiscalização da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace). Três crimes ambientais foram identificados: supressão de vegetação, desmanche de morro e poluição de recurso hídrico. Casas e empreendimentos empresariais se formando em meio ao cinturão verde e estradas construídas contra a força da natureza. Importante bioma pela avifauna, vasta cobertura vegetal, incluindo um pedaço da Mata Atlântica no Nordeste, o Maciço de Baturité sofre com a pressão imobiliária na região.



Figura 3: Desmatamento e remoção do solo – 2018



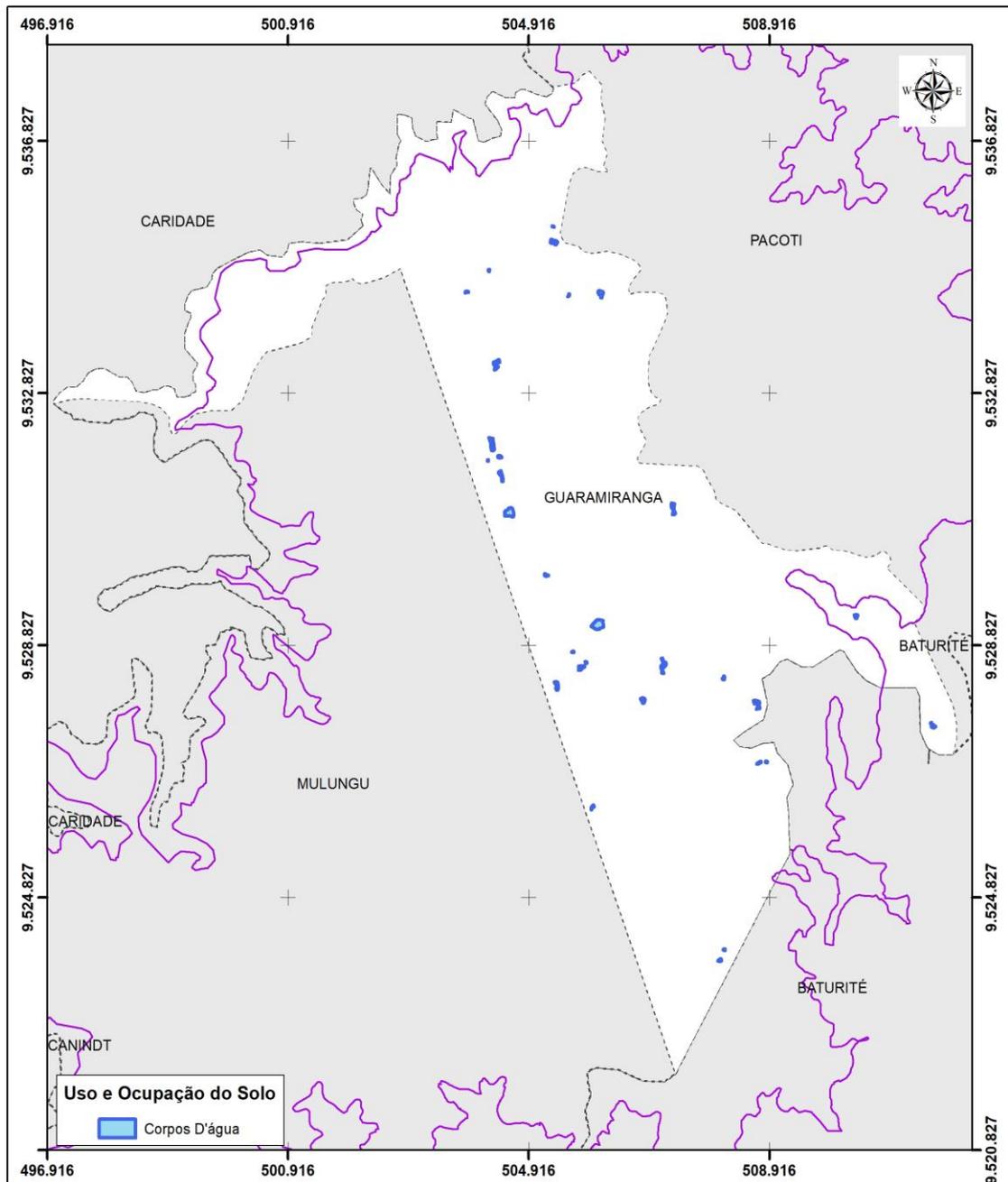
Figura 4: Movimentação de terra – 2018



Figura 5: Desmatamento e Movimentação de terra – 2018

Com o desmatamento intenso, ocorrido ao longo dos anos a floresta de Guaramiranga, está desaparecendo gradativamente o que demonstra a degradação ambiental causada pela especulação imobiliária.

A especulação imobiliária continua crescente com a existência de terrenos a venda e construções de condomínios fechados (construções essas que não são pensadas de maneira sustentáveis), novos restaurantes, desmatamentos de áreas verdes que contribuem para desproteger os córregos e nascentes e construções feitas nas encostas tirando a proteção natural dessas áreas (o que é preocupante tendo em vista que a especulação imobiliária não deixará de existir).



Mapa de Corpos D'água de Guaramiranga

Município de Guaramiranga			
Classe	Área		%
	Km²	Hectares	
Áreas Verdes	52,46	5.245,59	88,21%
Corpos D'água	0,13	12,56	0,21%
Pastagem	0,10	10,08	0,17%
Áreas de Plantio	3,84	383,50	6,45%
Áreas Construídas	2,43	242,68	4,08%
Solo Exposto	0,53	52,59	0,88%
Total	59,47	5.947,00	100%



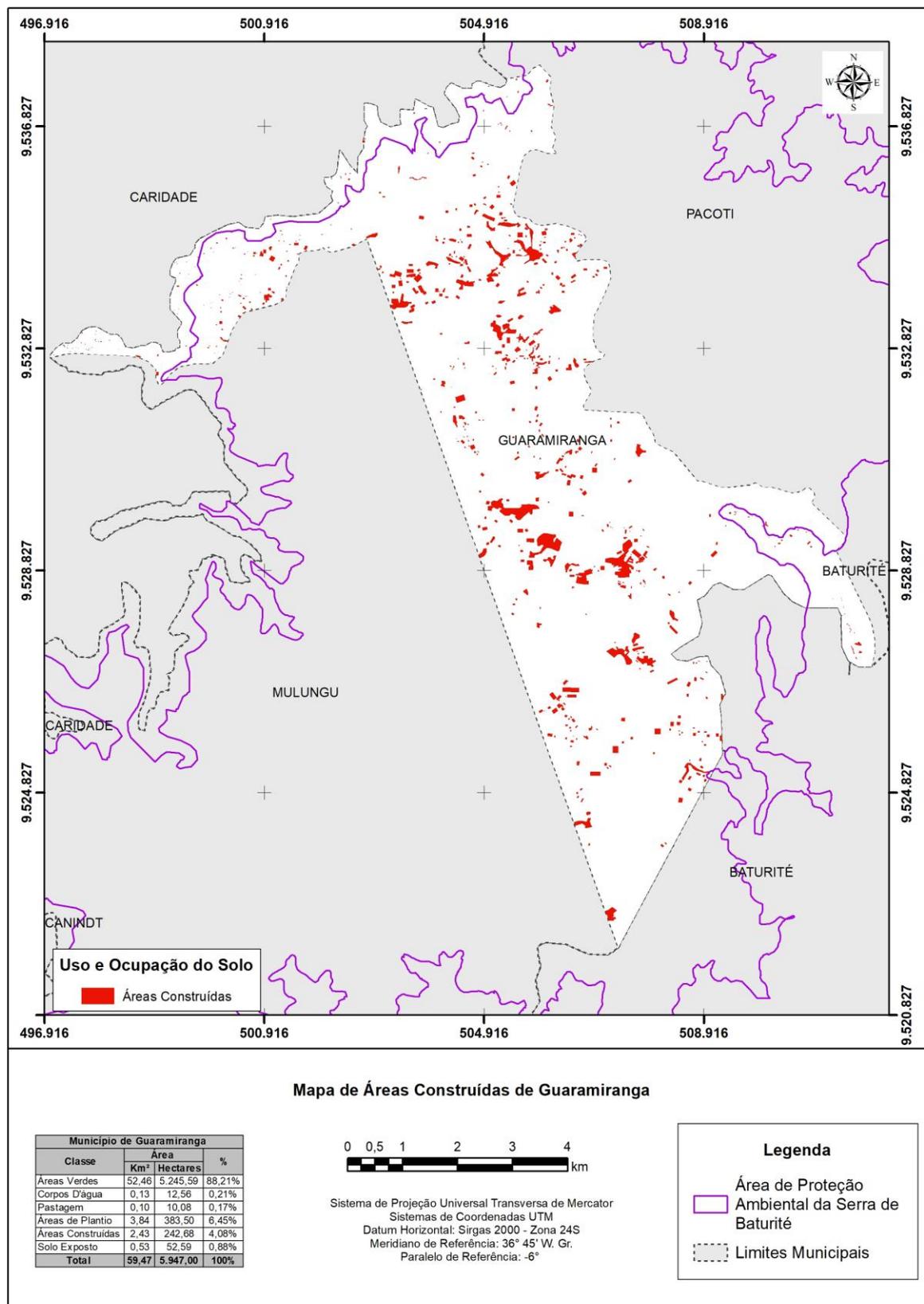
Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator
 Sistemas de Coordenadas UTM
 Datum Horizontal: Sirgas 2000 - Zona 24S
 Meridiano de Referência: 36° 45' W. Gr.
 Paralelo de Referência: -6°

Legenda

- Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité
- Limites Municipais

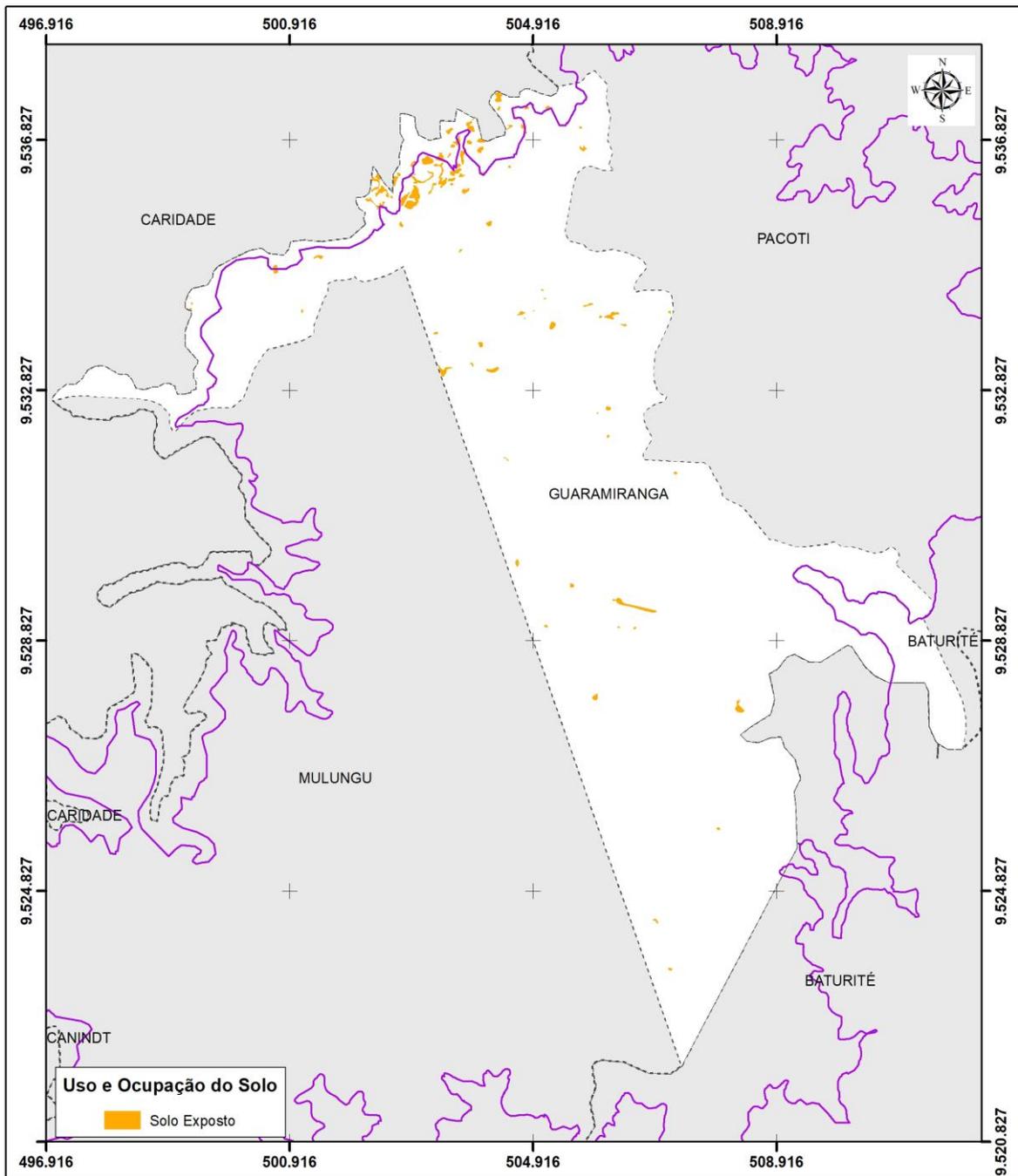
Mapa 6 - Mapa de áreas de copos d'água de Guaramiranga

Áreas Construídas



Mapa 7 - Mapa de áreas construídas de Guaramiranga

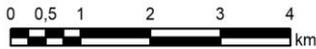
Solo Exposto



Uso e Ocupação do Solo
 Solo Exposto

Mapa de Solo Exposto de Guaramiranga

Município de Guaramiranga			
Classe	Área		%
	Km ²	Hectares	
Áreas Verdes	52,46	5.245,59	88,21%
Corpos D'água	0,13	12,56	0,21%
Pastagem	0,10	10,08	0,17%
Áreas de Plantio	3,84	383,50	6,45%
Áreas Construídas	2,43	242,68	4,08%
Solo Exposto	0,53	52,59	0,88%
Total	59,47	5.947,00	100%



Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator
 Sistemas de Coordenadas UTM
 Datum Horizontal: Sirgas 2000 - Zona 24S
 Meridiano de Referência: 36° 45' W. Gr.
 Paralelo de Referência: -6°

Legenda

- Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité
- Limites Municipais

Mapa 8 - Mapa de áreas de solo exposto de Guaramiranga

7 CÁLCULO DO SALDO ECOLÓGICO

Para o cálculo do saldo ecológico, basta subtrair a área da pegada ecológica da área bioprodutiva. Desta forma, como descrito anteriormente, o saldo ecológico pode ser obtido a partir da seguinte equação:

$$\text{Pegada Ecológica (gha)} - \text{Biocapacidade (gha)} = \text{Saldo Ecológico (gha)}$$

Guaramiranga possui uma área total de 59,47 km², ou seja, 5.947 hectares. Assim sendo, quando realizamos a soma de todas as áreas bioprodutivas (verdes, plantadas e pastagem), o número de hectares é de 5.639,17ha, significando 94,8%. A enorme área verde ainda preservada alavancou este resultado.

Somando-se todas as áreas de pegada ecológica, por item de consumo, obtém-se o total de 1.998,01ha conforme a tabela abaixo.

Itens	Área em Hectare (ha)	Área em hectare global (gha)
Energia	257,364	352,589
Água	29,796	10,973
Geração de resíduos	441,334	0,119
Combustível	1.269,52	1.739,24
TOTAL	1.998,01	2.102,92

Tabela 9: Pegada Ecológica por item de consumo – em hectare

Obtem-se o montante de 1.998,01 hectares de Biocapacidade, somando-se todas as áreas bioprodutivas, conforme tabela abaixo.

Área Bioprodutiva	Área em Hectare (ha)	Área em hectare global (gha)
Área Verde	5245,59	7185,56
Área Plantada	383,5	805,35
Área de pastagem	10,08	4,84
TOTAL	5.639,17	7.995,75

Tabela 10: Biocapacidade de Guaramiranga – em hectare

Os fatores de equivalência abaixo foram utilizados no cálculo da área total em hectares globais (gha) das terras bioprodutivas.

Área Bioprodutiva	Fator de Equivalência (gha)
Área de cultivo (Cropland)	2,10
Área de pasto (Pasture Land)	0,48
Área de floresta (Forest - áreas disponíveis para corte de madeira e áreas destinadas à conservação da biodiversidade e/ou assimilação de CO2)	1,37
Área de Energia (Fóssil Fuels – áreas de florestas necessárias para absorver o CO2 emitido pela queima de combustíveis fósseis e para provimento de carvão vegetal)	1,37
Área marítima (Fisheries Land)	0,36
Área construída (Built up Land)	2,10

Fonte: Wackernagel et al. (2005, p.12) *apud* Andrade (2006, p.40)

Tabela 11: Fator de equivalência

Adotamos a equação anteriormente descrita para a realização do cálculo do saldo ecológico:

$$\text{Pegada Ecológica (gha)} - \text{Biocapacidade (gha)} = \text{Saldo Ecológico (gha)}$$

Assim sendo,

Pegada Ecológica	2.102,92
Biocapacidade	7.995,75
Saldo Ecológico	-5.892,83

Tabela 12: Saldo ecológico

O sinal negativo indica que o município de Guaramiranga não excedeu ainda a sua capacidade de suporte.

O município utiliza cerca de 26,3% da sua capacidade de suporte, o que nos indica uma relação positiva quanto aos hábitos da sua população, mas ao mesmo tempo um sinal de alerta.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao logo de sua existência, o homem vem criando um conjunto de situações, na qual terá que reverter para que sua própria sobrevivência seja garantida. As várias relações conflituosas entre povos, diferenças sócio econômicas, destruição do habitat natural, perda da biodiversidade, mudança climática e a dificuldade de assimilação dos resíduos gerados na produção e consumo de bens, ultrapassando a biocapacidade do planeta têm constituído uma condição insustentável. Em busca de uma vida satisfatória para todos, em harmonia com a capacidade da Natureza, que se colocou a presente investigação, buscando-se a inserção da Pegada Ecológica enquanto indicador de Sustentabilidade, capaz de estimar os impactos antrópicos na Natureza. As ações humanas têm exercido grandes pressões sobre áreas produtivas do planeta, comprometendo a quantidade e a qualidade. No passo que as apropriações desses espaços ecológicos vêm sendo feito, sua proporção per capita tem diminuído para todos. O homem está diante de uma situação que surge a necessidade de um mundo diferente; Sustentável.

A PE é considerada como um indicador de sustentabilidade ecológica ou de sustentabilidade do consumo, pois avalia diretamente a pressão exercida sobre os recursos naturais oriunda dos padrões de produção e de consumo, fornecendo, indiretamente, informações de cunho econômico e social. No entanto, vale ressaltar que esse indicador compreende apenas parte do aspecto ecológico. A comparação realizada entre algumas aplicações da PE em cidades brasileiras evidenciou a necessidade da adoção de fatores de conversão, de produtividade e de taxas de emissões e assimilação de carbonos coerentes com a realidade local, para que assim, possam ser reduzidos os erros associados ao método. O uso de dados incoerentes com a realidade local muitas vezes se dá devido à ausência de informações atualizadas e consistentes, o que demonstra a fragilidade da gestão da informação no Brasil. Dessa forma, tais situações foram observadas: • Adoção de dados regionais em detrimento das informações locais; • Adoção de fatores de conversão e taxas de emissão e de absorção de carbono que não representam as características locais; • Adoção de um ano de referência muito anterior ao ano de realização da pesquisa; • Insuficiência de dados para determinadas categorias de análise. Pelo exposto, não é adequado realizar comparações entre valores de PE total de localidades distintas (valor agregado) e, sim, entre valores parcelares, pois as condições de contorno que envolvem cada

cálculo são diferenciadas e, portanto, devem ser reconhecidas para evitar equívocos na interpretação dos resultados. Para tanto, faz-se necessário abrir o memorial de cálculo da PE quando da sua divulgação para que estejam explícitos os critérios adotados nesses cálculos. A PE deve ser compreendida não apenas como um número agregado para a gestão ambiental (seja de uma cidade, estado ou país), pois o mais importante é o seu conteúdo, ou seja, cada pegada parcelar e os dados de produção e consumo associados. Sendo assim, torna-se indispensável o estabelecimento de procedimentos de uniformização de critérios para que a PE possa ser comparativa e cumprir suas funções precípuas de indicador.

Diante da realidade apresentada, esta pesquisa elegeu como objetivo geral mensurar o grau de sustentabilidade ambiental do município de Guaramiranga através do método da Pegada Ecológica (Ecological Footprint), oferecendo algumas constatações.

A primeira delas revelou uma tímida produção acadêmica no Brasil quanto à utilização do método da Pegada Ecológica (PE), mesmo com seu grande potencial de aplicabilidade nas mais variadas localidades. No Ceará o método foi aplicado apenas duas vezes, sendo uma na Região Metropolitana de Fortaleza e outra em Palmácia. Desta forma, a presente pesquisa, dentro da produção acadêmica Brasileira, torna-se a terceira aplicação no estado do Ceará.

A segunda se refere à grande dificuldade ou, em alguns casos, a falta total de dados para serem incorporados à PE e, assim, tornar a aplicação da ferramenta mais completa e fidedigna. Os órgãos públicos, tanto estaduais como municipais, em suas constantes mudanças de gestão, não conseguem resguardar um banco de dados satisfatório e confiável. Assim, a aplicação da ferramenta se apresenta uma tarefa árdua.

A terceira constatação, é a falta de consciência da existência da APA de Baturité. Uma enorme parcela população não tem conhecimento da existência desta unidade de conservação.

A quarta constatação é que, por falta de opção de transporte público, adotaram como meio de transporte principal os veículos automotores e principalmente as motocicletas, que apesar de serem veículos econômicos, emitem uma considerável parcela de CO₂ na atmosfera.

Por último constatou-se que a despeito de todos os problemas ambientais gerados pelo desenvolvimento local, o cálculo da ferramenta mostra que a PE de

Guaramiranga não excedeu a sua biocapacidade, o município está usando cerca de 26% desta capacidade. Esta situação, porém, não minimiza os impactos a médio e longo prazos, uma vez que a pegada ecológica mostra somente um retrato do ano de 2015.

Almeja-se que as futuras aplicações da pegada ecológica possam contribuir significativamente com a mitigação e, se possível, eliminação dos impactos negativos decorrentes da atividade humana, como forma de desenvolvê-la de maneira ambientalmente consciente, isto é, respeitando os limites naturais e preservando o meio ambiente. Assim, uma contribuição do método poderá ser vislumbrada quando, uma vez aplicado, gerar informações, as quais, ao serem disponibilizadas aos diversos atores sociais, possam contribuir como mecanismo de conscientização e mudança de atitude dos turistas, comunidade, empresários, governos e demais envolvidos com o desenvolvimento local. Portanto, sugere-se para estudos futuros a aplicação da já referida ferramenta de avaliação dos impactos nos recursos naturais possa ser aplicada anualmente e em todos os municípios que participam da APA da serra de Baturité, como forma de auxiliar no desenvolvimento da região de forma consciente e responsável.

No entanto, os dados levantados pela presente pesquisa revelam os pontos críticos no que se refere ao ambiente natural do município, fato que **obriga** os gestores públicos a tomarem algumas medidas preventivas.

A criação da APA não impediu o uso desordenado das áreas de proteção permanentes como as nascentes, córregos, áreas com declive e topos dos morros de serem utilizadas nas plantações, criações de animais, construções de residências e empresas. O que mais prejudica essas áreas é o aterramento de córregos e o destino inadequado dos efluentes e resíduos, mas para alguns moradores de Guaramiranga, a especulação imobiliária trouxe alguns benefícios, tais como empregos nas áreas de construção civil e principalmente no turismo.

Conforme Varine (2000, p. 62), "a natureza é um grande patrimônio da sociedade, conseqüentemente, a Educação Ambiental se torna uma prática social, com a preocupação da preservação de sua riqueza". Para o autor, se o meio ambiente está sendo atacado, agredido, violentado, devendo-se isso ao rápido e impensado crescimento da população humana, provocando a decadência da sua qualidade e de sua baixa capacidade de pensar sustentavelmente a vida.

REFERÊNCIAS

- Agenda 21. Disponível em www.mma.gov.br/port/se/agen21/capa/. Acesso em 20/05/2016.
- ANDRADE, Beatriz Bittencourt. **Turismo e sustentabilidade no município de Florianópolis: uma aplicação do método pegada ecológica**. Dissertação de mestrado UFSC. Florianópolis, 2006.
- ANDRADE, Manuel Correia de. **Geografia: ciência e sociedade**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008. 246p.
- BELLEN, Hans Michael van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2ª edição. Rio de Janeiro: editora FGV, 2006. 256p.
- CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. **Desenvolvimento Sustentável: dimensões e desafios – Campinas, SP: Papirus, 2003.**
- CAMARGO, Luis Henrique Ramos de. **A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a geografia da complexidade**. 2ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 240p.
- CARMO, Arilma Oliveira do. **Pegada ecológica: possibilidades e limitações a partir de sua aplicação para a cidade do Salvador - BA**. Dissertação de mestrado UFB / Escola politécnica. Salvador, 2008. 170p.
- Cartilha Pegada Ecológica, WWF. Disponível em <http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?14740>. Acesso em 05/05/2016.
- CAVALCANTE, A. M. B ; GIRAO, J. B. C. . **História da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité**. In: Pinheiro, D.R.C.. (Org.). **Desenvolvimento Sustentável: desafios e discussões**. Fortaleza: ABC, 2006, v. , p. 367-384.
- CAVALCANTE, A.M.B. **A Serra de Baturité**. Fortaleza: Edições Livro técnico, 2005.
- CERVI, Jailson Luis. CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli de. **A Pegada Ecológica do Município do Rio de Janeiro**. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 15: 15-29. Disponível em http://www.redibec.org/IVO/rev15_02.pdf. Acesso em 03/04/2016.
- COIMBRA-FILHO, Ademar F. & CÂMARA, Ibsen de Gusmão. 1996. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil**. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, Rio de Janeiro.
- CONTI, José Bueno. **A Geografia física e as relações sociedade/natureza no mundo tropical** /José Bueno Conti. 2. ed. – São Paulo, Humanitas Publicações – FFLCH/USP, 2002. 36p.
- DEBETIR, Emiliana. **Gestão de unidades de conservação sob influência de áreas urbanas: diagnóstico e estratégias de gestão na Ilha de Santa Catarina – Brasil**. Florianópolis, SC, 2006. 247 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. As dimensões humanas das alterações globais – um estudo de caso brasileiro (como o metabolismo urbano contribui para as alterações ambientais globais). São Paulo: Ed. Gaia, 2002.
- FIALHO, Edson Soares, **O meio ambiente: o discurso geográfico rumo a transdisciplinaridade**. Disponível em <http://www.coluni.ufv.br/revista/docs/volume04/meioAmbiente.pdf>. Acesso em 05/05/2016.

- GUERRA, José Teixeira. COELHO, Maria Célia Nunes (Organizadores). **Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2009. 296p.
- IBAMA. **Planejamento biorregional de Baturité (Ce)** / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Universidade Estadual do Ceará. – Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001)
- LEFF, Henrique. **Epistemologia Ambiental**. Tradução de Sandra Valenzuela; revisão técnica de Paulo Freire Vieira. 4ª ed. revista. - São Paulo: Cortez: 2007).
- LEITE, A.M.F. **estudo de sustentabilidade sócio-ecológico urbano traves da pegada ecológica: região metropolitana de Fortaleza – Ce**. Dissertação de mestrado em desenvolvimento e meio ambiente. UFC, 2001.
- MENDONÇA, Francisco. **Geografia física: ciência humana?**. 7ª ed – São Paulo: Contexto, 2001.
- MMA. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC**, lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. 5ª Ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2004. 56p.
- MORAES, Antonio Carlos Robert. **Geografia: pequena história crítica**. 21ª ed – São Paulo: Annablume, 2007. 152p.
- ODUM, E.P. **Ecologia**. Tradução de Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 1983.
- PARENTE, Aparecido. **Indicadores de sustentabilidade ambiental: um estudo do ecological footprint method do município de Joinville – SC**. Dissertação de mestrado em administração. Universidade do Vale do Itajaí, 2007.
- SEMACE. **Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité**. Diagnóstico e Diretrizes. Fortaleza: SEMACE, 1991.
- SOUZA, M. J. N. de. Bases Naturais e esboço de zoneamento geoambiental do estado do Ceará. IN: LIMA, Luís C. (org). **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**, Fortaleza: Editora Funece, 2000.
- TABARELLI, Marcelo. MELO, Maria das Dores de V.C. e LIRA, Osvaldo C. de in **Mata Atlântica – uma rede pela floresta**. Organizadores Maura Campanili e Miriam Prochnow. Brasília: RMA, 2006. 332p.
- VEIGA, José Eli da. **Indicadores socioambientais: evolução e perspectivas**. Revista de Economia Política, vol 29, nº 4 (116), pp 421-435, outubro-dezembro/2009. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rep/v29n4/07.pdf>. Acesso em 10/04/2016
- VITTE, Antonio Carlos (Organizador). **Contribuições à história e à epistemologia da geografia**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 294p.
- WILSON, E.O (Organizador). **Biodiversidade**. Tradução de Marcos Santos e Ricardo Silveira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- WWF. **Relatório Planeta Vivo 2014**. Disponível em http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/. Acesso em 02/06/2016.
- LIMA, Vilma Terezinha de Araújo. **No contorno da serra: campesinato, cultura e turismo em Guaramiranga-CE**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

- LUCHIARI, M. T. P. **A (re)significação da paisagem no período contemporâneo.** IN: Org. ROSENDAHL, Z; CORRÊA, R.L. Paisagem, Imaginário e Espaço. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2001.
- RODRIGUES, A.M.R. **A abordagem ambiental: Questões para reflexão.** GeoTextos, vol. 5, n.1, 2009.
- SILVA, F. I. F. da. **A influência da imagem institucional no processo de desenvolvimento social, político e econômico das localidades: um estudo de caso do município de Guaramiranga.** Fortaleza, CE. Monografia Comunicação Social. Instituto de Ensino Superior do Ceará, 2005.