



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG**

**CENTRO DE HUMANIDADES - CH**

**CAMPUS DE CAMPINA GRANDE- PB**

**UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA - UAG**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**DAIANE CORREIA SANTOS**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO NO  
MUNICÍPIO DE ALAGOA NOVA - PB**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2013**

**DAIANE CORREIA SANTOS**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO NO  
MUNICÍPIO DE ALAGOA NOVA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Geografia da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Geografia.

Orientador: Sérgio Murilo Santos de Araújo

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2013**

**DAIANE CORREIA SANTOS**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO NO  
MUNICÍPIO DE ALAGOA NOVA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação Geografia da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Geografia.

Aprovada em 30/10/2013.

---

Prof. Dr. Sérgio Murilo Santos de Araújo/UFCG  
Orientador

---

Prof. Dr. Sérgio Luiz Malta de Azevedo/UFCG  
Examinador

---

Prof. Dr. Luiz Eugênio Pereira Carvalho/ UFCG  
Examinador

# IMPACTOS AMBIENTAIS DA OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO NO MUNICÍPIO DE ALAGOA NOVA - PB

Daiane Correia Santos<sup>1</sup>

Sérgio Murilo Santos de Araújo<sup>2</sup>

## RESUMO

O estudo teve como objetivo identificar os impactos ambientais decorrentes da ocupação em áreas de risco no município de Alagoa Nova-PB, visando propor adequação nos procedimentos de melhorias da qualidade ambiental e social. A identificação e a caracterização qualitativa dos impactos ambientais foram realizadas a partir da utilização do método listagem de controle - Check-List, que consiste na listagem de consequências (impactos ambientais) a partir das quais se identificam os impactos provocados por um projeto específico. A identificação e descrição dos impactos ambientais foram feitas com base em dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2010) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (1911-1990). A partir da análise dos impactos ambientais diagnosticou-se que entre os impactos ambientais negativos decorrentes do processo de expansão dos loteamentos nas áreas urbanas mais relevantes se destacam a supressão de vegetação, alterações drásticas na topografia, assoreamento dos cursos d'água e processos erosivos contínuos. Observou-se, também, através do levantamento de dados, que a disposição dos resíduos sólidos no município de Alagoa Nova-PB representa uma ameaça potencial aos recursos ambientais locais, principalmente no que tange a qualidade ambiental do solo, do ar e da água superficial, pois, a presença de um lixão a céu aberto como principal área de destino final dos resíduos urbanos expõe a área de estudo a essas condições, uma vez que esta não apresenta infraestrutura necessária para a proteção dos recursos ambientais (solo, água, ar e sociedade), e repercute sobre as condições de saúde e o bem estar da população. Portanto, uma política voltada para o desenvolvimento sócio econômico envolve, necessariamente, políticas de saneamento e de qualidade do meio ambiente.

**Palavras-chaves:** Impactos ambientais; Urbanização; Saneamento; Qualidade de vida.

## DIAGNOSIS OF ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT, SANITATION AND WATER RESOURCES IN ALAGOA NOVA-PB

### ABSTRACT

The study aimed to identify the environmental impacts of the occupation in risk areas in the city of Alagoa Nova-PB, aiming to propose adequate procedures for improvement of environmental quality and social. The identification and characterization of the qualitative impacts were realized from the use of the method list control-Check List, which consists of the list of consequences (impacts) from which they identify the impacts of a specific project. Identification and description of environmental impacts were based on data provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics-IBGE (2010) and the Brazilian Agricultural Research Corporation-EMBRAPA (1911-1990). From the analysis of the environmental impacts that was diagnosed between the negative environmental impacts of the ongoing expansion of settlements in urban areas stand out the most relevant vegetation removal; drastic changes in topography, sedimentation of watercourses and continuous erosion. It was observed also that through data collection, disposal of solid waste in the city of Alagoa Nova-PB represents a potential threat to local environmental resources, especially regarding the environmental quality of soil, air, and surface water therefore the presence of an open-air dumps as the main area of final destination of waste exposes the study area to these conditions, since it does not have the necessary infrastructure for the protection of environmental resources (soil, water, air and society), and affects the health and welfare of the population. Therefore, a policy aimed at the socio-economic development necessarily involves, sanitation policies and environmental quality.

**Keywords:** Environmental Impacts; Urbanization; Sanitation, Quality of life.

## 1 INTRODUÇÃO

As áreas de risco são espaços inadequados à ocupação humana por estarem propícias a riscos naturais ou decorrentes da atuação antrópica. Em geral, essas áreas causam grandes danos sociais, pois é aí que vive grande parte da população que não dispõe de recursos ou renda que propicie melhores condições de moradia. Embora, em alguns casos, sejam áreas destinadas a loteamentos populares, ou conjuntos habitacionais, que os governos nas esferas municipal, estadual ou federal organizam para abrigar parcela da população de municípios carentes de moradia desconsiderando o conhecimento sobre a dinâmica natural e os impactos negativos decorrentes dessa forma de ocupação do solo sem planejamento.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86, art. 1º, o termo "impacto ambiental" é definido como toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente.

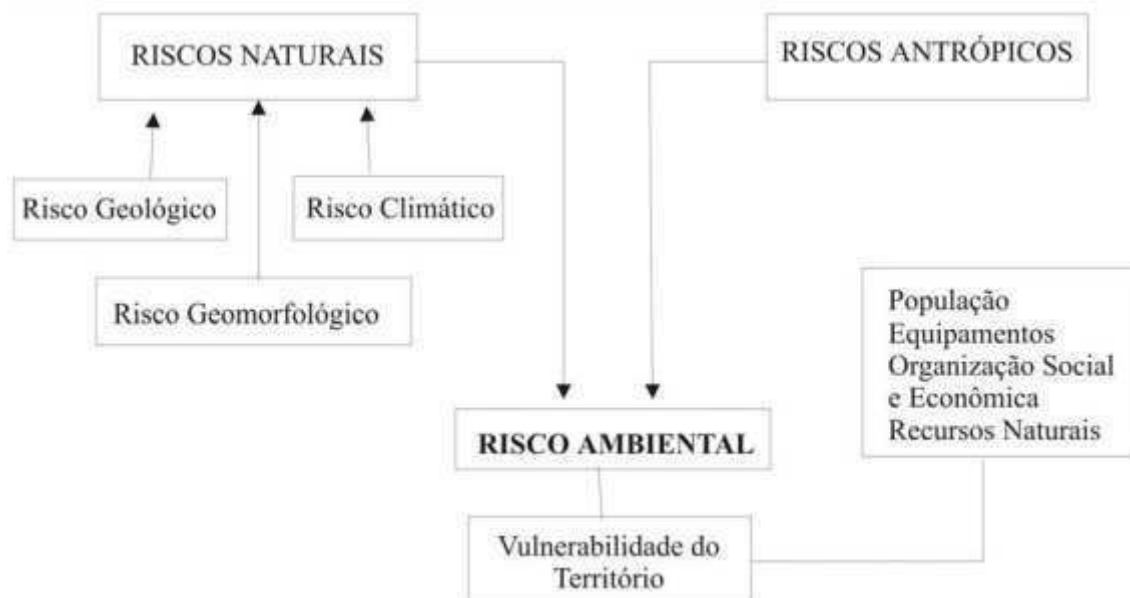
Segundo Tinoco e Kraemer (2004), o que caracteriza impacto ambiental não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas as alterações que provoquem o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como as alterações que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado.

Amarante (1988) considera que os problemas estruturais associados às formas deletérias de urbanização tem tido forte influência na deterioração ambiental, em seu sentido mais amplo, que vai desde a degradação dos recursos naturais, até questões sociais mais profundas, como a própria carência das habitações e sua localização em áreas distantes da malha urbana, contrapondo-se à existência de glebas vazias em regiões urbanizadas, tendo com uma de suas causas a pouca efetividade de políticas sociais de acesso a terra e moradia.

O papel do poder público é estabelecer regras claras para a estruturação espacial, zelar pelo interesse público, desenvolver as ações facilitadoras (desburocratizar) com transparência, garantir o padrão proteger o cidadão de ações que possam ser lesivas, garantir o fornecimento adequado dos serviços públicos essenciais, garantir o direito de todas as partes, agir com correção, ética desprovida de interesses particulares (BARREIROS, 2002).

Brum Ferreira (1973) define risco integrado na noção de risco ambiental que é dividido em natural e antrópico. Os riscos naturais são definidos por riscos geológicos, climáticos e geomorfológicos (Figura 1).

**Figura 1** - Sistematização dos tipos de risco segundo o processo causador (Brum Ferreira, 1993)



**Fonte:** Brum Ferreira (1973).

Conforme Oliveira et al. (2004) o conceito de risco geomorfológico indica áreas sujeitas a desastres naturais associadas à ocorrência de processos de dinâmica superficial e os riscos são divididos de acordo com o processo causador: risco por dinâmica de encosta e risco por dinâmica fluvial.

Os riscos associados à dinâmica de encosta relacionam-se aos processos erosivos e movimentos de massa atuantes em áreas íngremes, que apresentam declividade superior a 12% (OLIVEIRA et al., 2004). Comumente os riscos por dinâmica de encosta ocorrem associados à modificação da forma original do terreno pela ação do homem, como é o caso dos acidentes que ocorrem em locais aterrados ou próximos a cortes (OLIVEIRA et al., 2004).

De acordo com Oliveira et al. (2004) os riscos por dinâmica fluvial ocorrem em áreas planas, localizadas próximas à rede de drenagem e sujeitas a inundações, alagamentos e erosão de margens. Este tipo de risco é muitas vezes intensificado nas áreas urbanas por obras de canalização e retificação de canais fluviais e por dutos ou pontes mal dimensionadas que se transformam em barramentos à livre passagem da água.

Um dos métodos utilizados na identificação de impactos ambientais é a metodologia de listagem. De acordo com Rovere (1992), os métodos check-lists são relações padronizadas de fatores ambientais a partir das quais se identificam os impactos provocados por um projeto específico. Este método apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes.

Os impactos ambientais quando identificados torna-se necessário à implantação de medidas mitigadoras que objetivam minimizar os impactos de forma preventiva podendo ser implantadas no planejamento ambiental de um determinado projeto. As medidas mitigadoras estão previstas na análise do impacto uma série de possibilidades acidentais, e se estas são tomadas, podem evitar e até minimizar suas consequências (CUNHA, 1999).

O espaço urbano criado hoje será também utilizado pelas gerações futuras. Por isso, a necessidade de se projetar cidades que garantam a qualidade do ambiente, pois uma cidade sem infraestrutura acarreta prejuízos de difícil correção, causando transtorno para as populações existentes tanto no local como em sua área de influência direta e indireta. Conforme os impactos ambientais do uso e ocupação do solo, o objetivo desse estudo foi identificar os impactos ambientais decorrentes da ocupação do solo no município de Alagoa Nova-PB, visando propor adequação nos procedimentos de melhorias da qualidade ambiental e social.

Este artigo tem como **objetivo geral** analisar os impactos ambientais decorrentes da ocupação do solo em áreas de riscos no município de Alagoa Nova-PB, tendo como exemplos os bairros denominados Ivaldolândia e Mutirão.

O estudo se desenvolveu de acordo com os seguintes **objetivos específicos**:

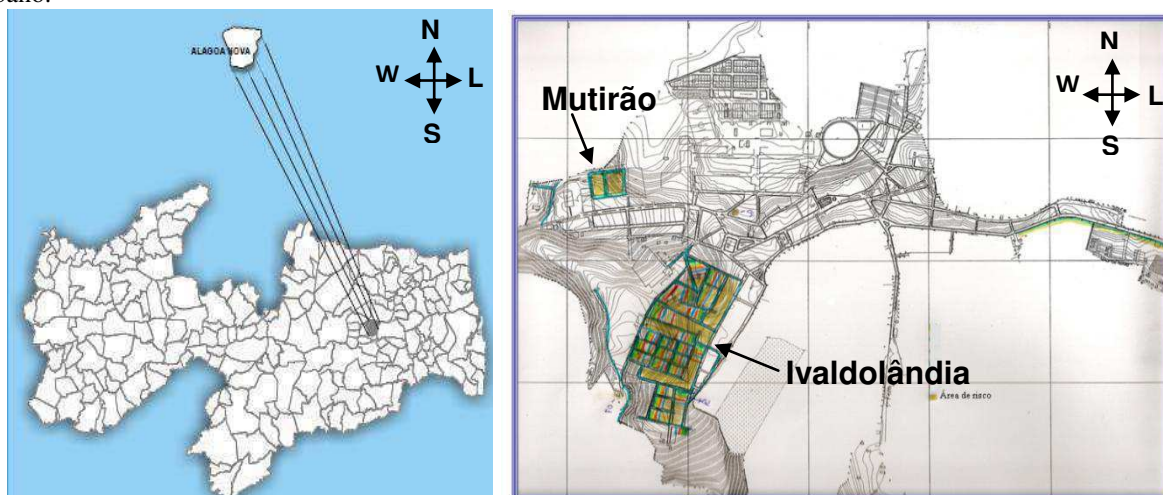
- a) Caracterizar a área estudada em seus aspectos físicos, sociais e econômicos;
- b) Realizar uma discussão sucinta da dinâmica natural, da ocupação do solo e saneamento ambiental;
- c) Identificar as ações impactantes, efeitos e consequências da ocupação das áreas de riscos nos referidos bairros Ivaldolândia e Mutirão no município de Alagoa Nova.

## **2 METODOLOGIA/MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Localização da Área de Estudo**

A área de estudo localiza-se no município de Alagoa Nova, na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, no estado da Paraíba, Brasil, (Figura 2). Sua Área é de 122 km<sup>2</sup> representando 0,2166% do Estado, 0,0079% da Região e 0,0014% de todo o território brasileiro; a sede do município tem uma altitude aproximada de 530 metros distando 98,8123 Km da capital, o acesso é feito, a partir de João Pessoa-PB, pelas rodovias BR 239/BR 104/PB 097 (CPRM, 2005). Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), dados de 2010 sua população é de 19.686 habitantes e a densidade populacional é de 161,03 hab./km<sup>2</sup>.

**Figura 2** - Localização de Alagoa Nova no estado da Paraíba e dos bairros Mutirão e Ivaldolândia no perímetro urbano.



Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2005) e Santos (2012).

## 2.2 Procedimentos Metodológicos

Como procedimentos metodológicos a pesquisa iniciou-se com o levantamento bibliográfico de livros, teses, dissertações e monografias, bem como a pesquisa em trabalhos anteriormente realizados sobre a área de estudo, como produções sobre temas de grande importância para a pesquisa, sendo fundamental para o desenvolvimento de etapas posteriores, como o trabalho de campo e um estudo integrado das características da área de estudo para aplicação do check-list.

A análise considerou a real situação em que se encontra o município tomando como base a área utilizada pelos loteamentos e entorno, de forma a caracterizar toda área direta e indiretamente afetada através dos estudos dos componentes ambientais (meio físico, biótico e antrópico).

A identificação e descrição dos impactos ambientais foram feitas com base em dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2010) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (1911-1990).

Para identificação e caracterização qualitativa, bem como explicitar analiticamente os impactos ambientais, foi utilizado a metodologia de avaliação de impacto “check-list”, na qual foi realizado um estudo de campo para aplicação da metodologia proposta e acompanhada de observações e registro de material fotográfico.

As listagens (Check List) é um dos métodos mais utilizados em AIA e consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. São relacionados os impactos



decorrentes das fases de implantação, operação e desativação do empreendimento, e organizados em negativos ou positivos.

SUREHMA/GTZ (1992) divide as listagens de controle em:

- Descritivas: listas de fatores ambientais, às vezes associadas a parâmetros, e de ações do projeto.
- Escalares: lista mais escalas de valores para fatores ambientais e impactos ambientais.
- Escalares Ponderadas: como as escalares, incorporando o grau de importância dos impactos.

Especialistas preparam listagens de fatores (ou componentes) ambientais potencialmente afetáveis pelas ações propostas. Com o decorrer do tempo, essas listagens tornaram-se disponíveis para um grande número de empreendimentos-padrão e facilmente acessíveis pela bibliografia especializada (SUREHMA/GTZ, 1992; e RODRIGUES, 1998).

Em resumo, apresentam: como vantagens – simplicidade de aplicação, reduzida exigência quanto a dados e informações; e como desvantagens – não permitem projeções e previsões ou a identificação de impactos de segunda ordem.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Caracterização Ambiental e Socioeconômica da Área Estudada**

##### **3.1.1 Aspectos Geoambientais**

O município de Alagoa Nova está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros, ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte (CPRM, 2005).

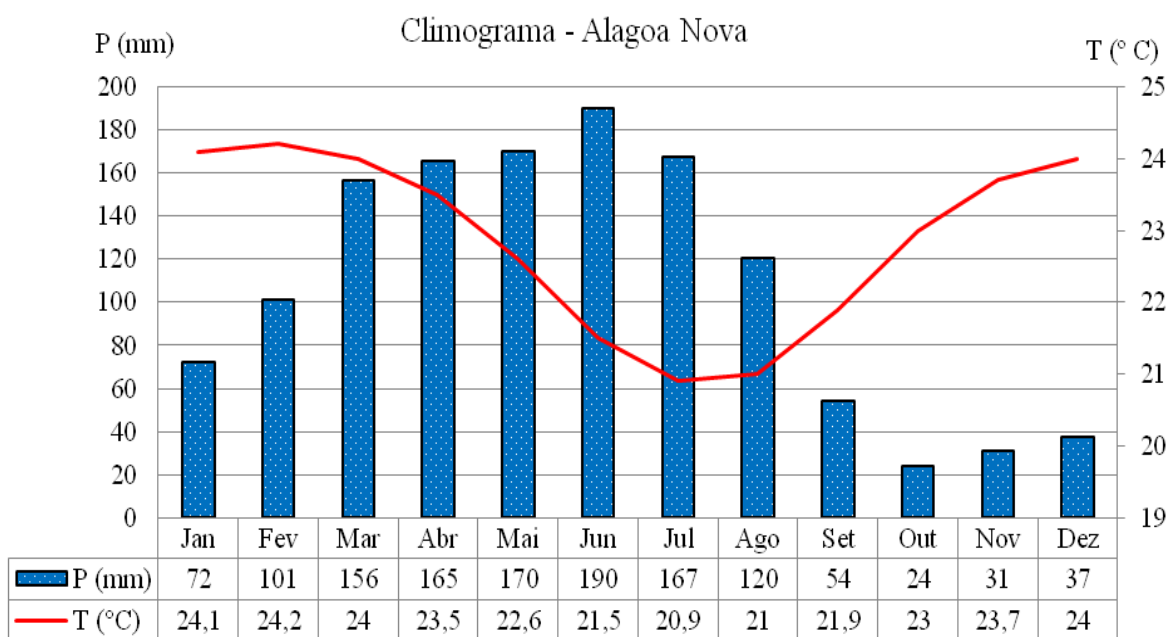
O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados e a fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. A vegetação predominante é a caatinga, Floresta Subperenifólia e Floresta Subcaducifólia. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo.

Os solos de alagoa Nova são dos tipos Neossolos regolíticos, Argissolos Vermelho-Amarelo e Neossolos flúvicos. Os Neossolos regolíticos são pouco coesos arenosos e bem drenados, quando em declividades consideráveis sofrem erosão em ravinas e sulcos. Os Argissolos apresentam-se sempre em terrenos com declividades maiores e passíveis de processos erosivos, quando podem perder o horizonte A, geralmente arenoso e pouco coeso

(A fraco). O horizonte B argiloso pode sofrer deslizamentos dependendo do acúmulo de água no seu perfil. Já o Neossolos flúvicos apresentam pouca declividades e por serem arenosos são porosos e acumulam água da drenagem das áreas mais altas.

O clima do município de Alagoa Nova é do tipo **As'** - Tropical Chuvoso, com estação chuvosa iniciando-se em janeiro e com término em agosto, podendo se alongar até setembro. A Figura 3 mostra o climograma do município de Alagoa Nova-PB, onde se identifica suscetibilidades aos riscos nos meses chuvosos (janeiro a agosto) que alertam sobre a necessidade de ações de adaptação às condições do período chuvoso.

**Figura 3** - Climograma do município de Alagoa Nova-PB.



Fonte: BDclima - Embrapa (2013). [www.bdclima.cnpm.embrapa.br](http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br). Acesso em: 10 de agosto de 2013.

### 3.1.2 Aspectos Socioeconômicos

O município foi criado em 1904 e sua população total em 2013 é de 19.686 habitantes sendo 9.797 na zona urbana e 9.889 na zona rural. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,612 segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2013).

São registrados 1.078 domicílios particulares permanentes com banheiro ligados a rede geral de esgoto, 1.750 domicílios particulares permanentes têm abastecimento ligado à rede geral de água, e 1.980 domicílios particulares permanentes têm lixo coletado (CPRM, 2005), totalizando 4.808 domicílios.

Existem 28 leitos hospitalares, em 05 Estabelecimentos de saúde Prestadores de Serviços ao SUS (CPRM, 2005). O Ensino Fundamental tem 4.864 Matrículas e o Ensino Médio 461. Nas articulações entre as Instituições observa-se o convênio de cooperação com Entidades Públicas nas áreas de educação, saúde, desenvolvimento econômico, e assistência e desenvolvimento social, e o apoio de entidades privadas ou da comunidade na área de saúde (CPRM, 2005). Como instrumento de planejamento territorial este município não dispõe, mas está em fase de elaboração, de Plano Diretor. A Tabela 1 apresenta o perfil do município de Alagoa Nova-PB.

**Tabela 1** - Perfil do Município de Alagoa Nova-PB

<b>Dados Socioeconômicos</b>	<b>Valores</b>
Data de instalação	1904
População - Censo 2010	19.686 habitantes
Estimativa da População - 2012	19.849 habitantes
Crescimento anual da população - 2000-2010	0,58%
Natalidade 2011	352 nascidos vivos
Urbanização 2010	49,77%
IDH - 2000	0,576
Índice de Gini – 2010	53,72
Área	122 km <sup>2</sup>
Densidade Demográfica – 2010	160,98 hab./km <sup>2</sup>

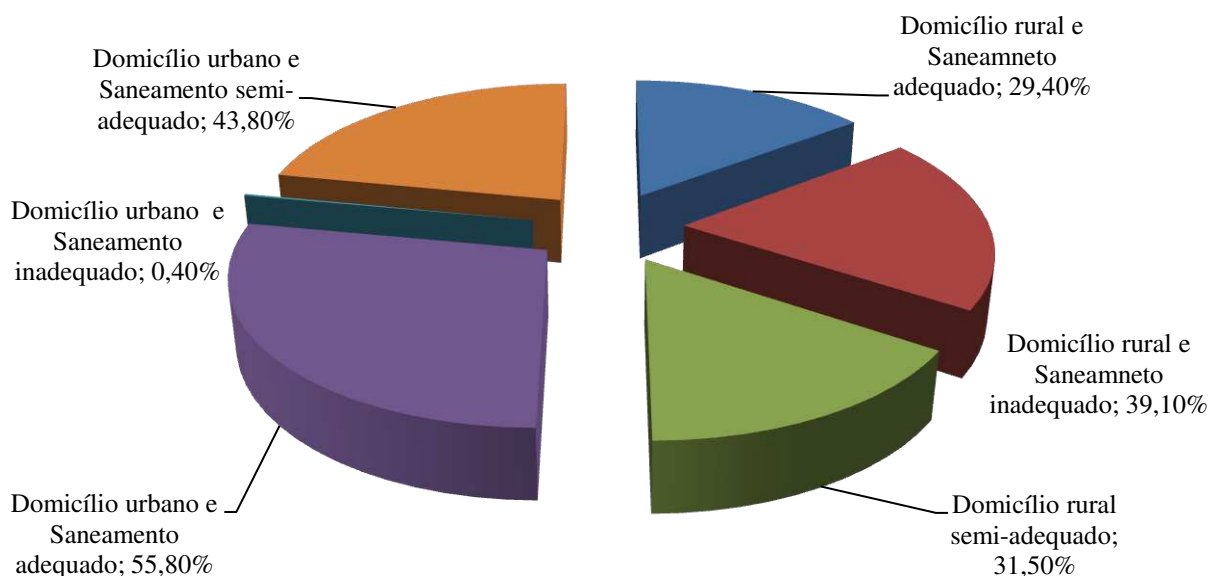
**Fonte:** Relatórios Dinâmicos de Indicadores Municipais (2010).

Conforme Relatório Dinâmico de Indicadores Municipais (2010) o município declarou, em 2008, não existirem loteamentos irregulares e também favelas, mocambos, palafitas ou assemelhados. No município não existe processo de regularização fundiária e nem legislação municipal específica que dispõe sobre este instrumento regulador.

Em 2010, 42,4% dos moradores de Alagoa Nova-PB tinham acesso à rede de água geral com canalização em pelo menos um cômodo e 38,1% possuíam formas de esgotamento sanitário considerado adequado (IBGE, 2010). Do total de 5.434 domicílios que tem acesso a saneamento básico dos quais 2.833 domicílios são urbanos e 2.601 domicílios são rurais (Figura 4).

Os indicadores sociais, de acordo com as diretrizes, estratégias, ações e políticas públicas no processo de planejamento urbano e ambiental – adotados pela administração pública local de Alagoa Nova-PB, devem priorizar as questões ambientais urbanas.

**Figura 4** – Domicílios particulares permanentes e tipo de saneamento em Alagoa Nova - 2010.



Fonte: IBGE (2010).

### 3.2 Saneamento Ambiental, Riscos e Impactos Ambientais

Analisando o município de Alagoa Nova-PB no tocante à questão ambiental, se percebe notadamente problemas de poluição das águas, dos resíduos sólidos Urbanos (RSU) e falta de saneamento básico (Tabela 2). No estudo identificaram-se as principais atividades, obtendo respectivos aspectos ambientais relacionados.

A problemática dos RSU se faz presente através de depósitos de lixo a céu aberto e a falta de saneamento básico que vem trazendo graves problemas para esta cidade, vinculadas à ineficácia do poder público local em solucioná-los. O município também não dispõe de rede de esgotamento sanitário para tratamento de efluentes, porém o município já está construindo uma série de lagoas de estabilização para tratamento e reutilização dos esgotos domésticos.

Santos (2011) sugeriu projetos de reuso de efluentes através de sistemas de lagoas de estabilização para fins agrícolas em municípios de pequeno porte no Nordeste brasileiro, constituindo este um projeto viável sendo possível compatibilizar a necessidade de tratamento de águas residuais, praticamente indispensável ao controle dos níveis de poluição nos meios receptores, a satisfação dos requisitos de volumes de água e de caudais para os fins pretendidos, e o reaproveitamento de um bem essencial à vida, permitindo uma melhor gestão dos recursos hídricos disponíveis.

**Tabela 2** - Destinação dos RSU, Esgotamento Sanitário e Tratamento de água para o município de Alagoa Nova, PB - 2010.

<b>Destino do lixo:</b>	<b>Domicílios</b>
Coletado:	2.951
Coletado por serviço de limpeza:	1.890
Coletado em caçamba de serviço de limpeza:	1.061
Queimado (na propriedade):	2.112
Enterrado (na propriedade):	41
Jogado em terreno baldio ou logradouro:	309
Jogado em rio lago ou mar:	7
<b>Tipo de esgotamento sanitário:</b>	<b>Domicílios</b>
Rede geral de esgoto ou pluvial:	85
Fossa séptica:	79
Fossa rudimentar:	522
Vala:	225
Rio, lago ou mar:	1
Outro:	52
<b>Forma de abastecimento de água:</b>	<b>Domicílios</b>
Rede geral:	2.484
Poço ou nascente na propriedade:	909
Poço ou nascente fora da propriedade:	1.170
Carro-pipa:	10
Água da chuva armazenada em cisterna:	624
Água da chuva armazenada de outra forma:	30
Rio açude lago ou igarapé:	141

**Fonte:** IBGE (censo demográfico, 2010).

No Brasil tornam-se relevantes investimentos na área de saneamento ambiental, que envolve, além do abastecimento de água e de esgotamento sanitário, drenagem, resíduos sólidos (plásticos, vidros, borrachas, metais, tecidos, isopor, madeira, piche) e controle de vetores (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE, 1998).

O cenário atual das áreas de disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Alagoa Nova apresenta características de um lixão a céu aberto, haja vista que os resíduos são depositados diretamente sobre o solo, sem aplicação de técnicas de controle e proteção ambiental. Nesse sentido e conforme as informações elencadas pelo Check-list (Quadro 1) as condições precárias de saneamento ambiental, associado às características geológicas da área representam uma fonte de contaminação do solo, dos recursos hídricos e a proliferação de vetores.

**Quadro 1** - Classificação dos impactos elencados no check-list relacionados ao saneamento ambiental.

<b>Impactos</b>	<b>Classes</b>	<b>Natureza</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Frequência</b>
Alteração dos recursos hídricos superficiais		N	F	L	C
Alteração dos recursos hídricos subterrâneos		N	F	L	C
Alteração da qualidade do solo		N	Fr	L	C
Impactos sobre saúde humana		N	F	L	C

Legenda: **Natureza:** P - Positivo e N – Negativo; **Magnitude:** F - Forte, M - Média e Fc – Fraca; **Abrangência:** L - Local e R – Regional; **Durabilidade:** T – Temporário, I – Intermitente e C – Contínuo

**Fonte:** Elaborado por Daiane Correia (2013).

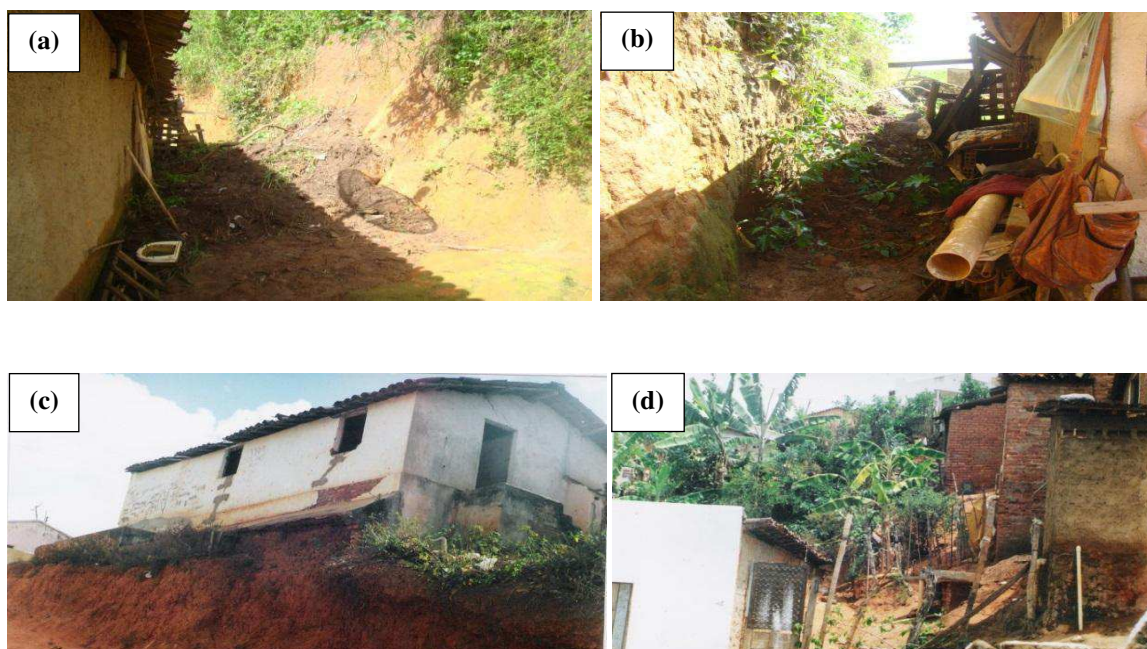
No município torna-se necessário a avaliação da realização das obras de caráter preventivo de acordo com os efeitos ambientais potenciais das áreas de riscos e do grau de reversibilidade dos impactos ambientais para os assentamentos urbanos precários denominados Ivaldolândia e Mutirão localizados no Município de Alagoa Nova- PB, Brasil.

Os riscos aqui tratados se resumem na existência das encostas que podem atingir de forma danosa a população residente em moradias. A desordenada ocupação humana tende a modificar desfavoravelmente a suscetibilidade natural dos terrenos, dando origem aos processos de instabilização de encostas.

Durante as observações de campo, foram obtidas fotografias, Figura 5, visando ilustrar a descrição de características dos terrenos e condições atuais de adensamento urbano e vulnerabilidade das ocupações. Essas áreas possuem solos do tipo argissolos com horizonte A e B argiloso propiciando processos erosivos e movimentos de massa. Os argissolos são solos constituídos por material mineral, caracterizado pela argila, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos: Horizonte plíntico, se presente, não satisfaz os critérios para Plintossolo; Horizonte glei, se presente, não satisfaz os critérios para Gleissolo (EMBRAPA, 2006).

Os loteamentos urbanos apresentam as seguintes características gerais: moradias situadas na meia encosta e na base da encosta e inexistência de um sistema de drenagem, solos muito acidentados; terreno e casas com trincas, rachaduras e estruturas de contenção precárias. Terrenos constituídos por materiais instáveis, material transportado por processos erosivos; qualidade das construções/habitações precárias, inexistência de esgotamento sanitário (Quadro 2).

**Figura 5** - Características dos terrenos e condições atuais de adensamento urbano e vulnerabilidade das ocupações nos bairros Ivaldolândia (a) e (b) e Mutirão (b) e (c), no município de Alagoa Nova-PB.



Fonte: Daiane Correia (2013).

**Quadro 2** - Relação dos impactos ambientais relacionados ao processo de urbanização.

Impactos	Classes	Natureza	Magnitude	Abrangência	Frequência
Geometria da encosta		N	F	L	I
Declividade dos taludes		N	F	L	I
Escorregamento natural		N	Fr	L	I
Padrão construtivo das casas		N	F	L	I
Posição das casas na encosta		N	F	L	I

Legenda: **Natureza:** P - Positivo e N – Negativo; **Magnitude:** F - Forte, M - Média e Fc – Fraca; **Abrangência:** L - Local e R – Regional; **Durabilidade:** T – Temporário, I – Intermitente e C – Contínuo.

Fonte: Elaborado por Daiane Correia (2013).

De acordo com o exposto verifica-se que a posição das moradias em relação à inclinação dos taludes gera riscos negativos, de magnitude forte, com abrangência local e frequência intermitente para as moradias existentes, e que a geometria das encostas é favorável à ocorrência de escorregamento em períodos chuvosos de março a setembro, juntamente com o padrão construtivo das casas contribuindo para um ambiente insalubre e com riscos de acidentes.

A caracterização da disponibilidade dos recursos hídricos do município foi realizada através do balanço hídrico. A fonte de dados para elaboração do Balanço hídrico climatológico foi proveniente da EMBRAPA para o período de 1911 a 1990, Tabela 3. As

coordenadas da localidade estudada são Latitude 7° 06' S; Longitude 35° 78' W e sua altitude é de 500 m.

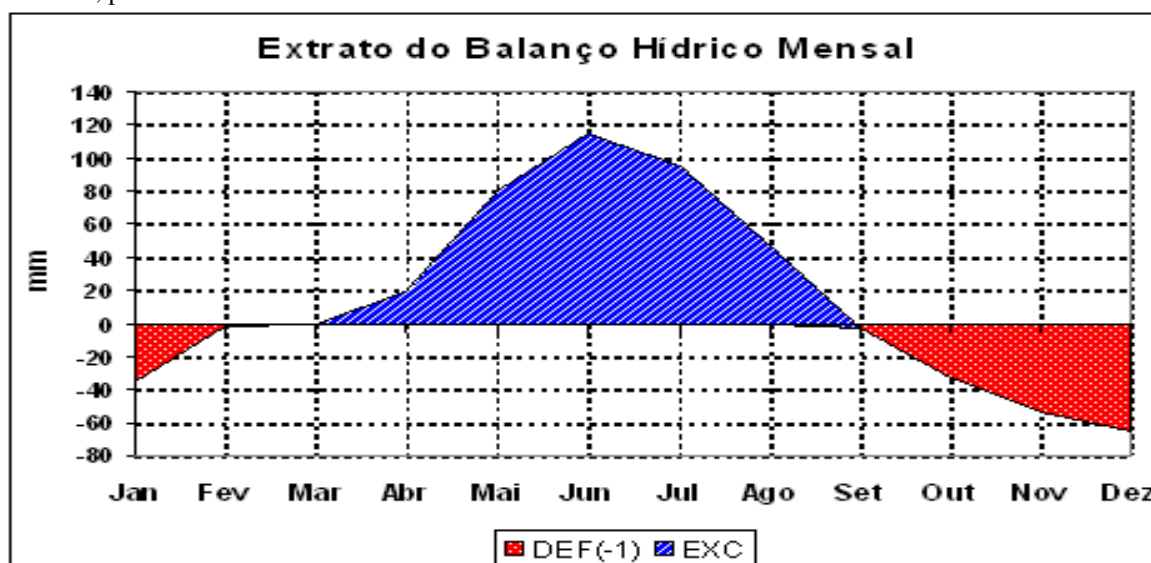
**Tabela 3** - Dados do balanço hídrico para o município de Alagoa Nova-PB, período de 1911-1990.

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	24,1	72	109	6	75	35	0
Fev	24,2	101	102	6	101	2	0
Mar	24,0	156	109	53	109	0	0
Abr	23,5	165	98	100	98	0	19
Mai	22,6	170	90	100	90	0	81
Jun	21,5	190	75	100	75	0	115
Jul	20,9	167	72	100	72	0	95
Ago	21,0	120	73	100	73	0	47
Set	21,9	54	81	76	77	3	0
Out	23,0	24	97	37	63	33	0
Nov	23,7	31	103	18	50	54	0
Dez	24,0	37	111	8	46	65	0
<b>TOTAIS</b>	-	<b>1.287</b>	<b>1.121</b>	<b>704</b>	<b>930</b>	<b>192</b>	<b>358</b>
<b>MÉDIAS</b>	<b>22,9</b>	-	<b>93</b>	<b>59</b>	<b>78</b>	<b>16</b>	<b>30</b>

Fonte: UFCG (2013).

A Figura 6 apresenta o balanço hídrico climatológico para o município de Alagoa Nova-PB. O que se observa é um período seco se estendendo de outubro a fevereiro com uma deficiência mensal de 63 mm. Durante os meses de março a setembro observa-se excedente hídrico, o que intensifica a probabilidade de ocorrerem movimentos de massas e riscos de desabamento das construções.

**Figura 6** - Representação simplificada do extrato do balanço hídrico (deficiência e excedente) para a Alagoa Nova-PB, período de 1911 a 1990.



Fonte: EMBRAPA (2013).



Conforme as informações descritas no Quadro 3, as alterações da qualidade dos recursos hídricos apresentam frequência contínua, natureza negativa, magnitude forte e abrangência regional, pois atualmente o município é marcado por períodos prolongados de estiagem (déficit hídrico de setembro a fevereiro), o que compromete a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos. Isso decorre das transformações espaciais a que está submetido o território municipal, seja no espaço rural ou urbano.

Decorre de um conjunto de alterações ambientais tais como redução da cobertura vegetal, escoamento superficial aumentado devido à erosão e compactação dos solos, deslizamentos devido o encharcamento do solo no período úmido (excedente de abril a agosto), e devido à declividade dos terrenos.

**Quadro 3** – Check List dos impactos ambientais relacionados aos Recursos Hídricos.

<b>Impactos</b>	<b>Classes</b>	<b>Natureza</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Frequência</b>
Disponibilidade de água		N	F	R	C
Vegetação natural que cobre a área		N	F	R	C
Distribuição das precipitações		N	F	R	C
Sistema de drenagem		N	F	R	C
Qualidade dos recursos hídricos superficiais		N	F	R	C
Qualidade dos recursos hídricos subterrâneos		N	F	R	C

Legenda: **Natureza:** P - Positivo e N – Negativo; **Magnitude:** F - Forte, M - Média e Fc – Fraca; **Abrangência:** L - Local e R – Regional; **Durabilidade:** T – Temporário, I – Intermitente e C – Contínuo  
 Fonte: Daiane Correia (2013).

A identificação e a caracterização qualitativa dos impactos ambientais permitiram a listagem de consequências dos impactos observados, quando se considera o potencial transformador do ambiente físico, biótico e antrópico das atividades impactantes, tornando-se importante na prevenção de danos ambientais, prevendo problemas gerados a partir de uma intervenção antrópica e quais entre esses devem ser minimizados ou compensados.

A implantação de projetos de saneamento ambiental adequado e projeto paisagístico valorizarão os espaços públicos, proporcionando áreas sombreadas, tornando a cidade mais segura, pois a reconfiguração paisagística planejada com qualidade, ao longo do tempo, tende a melhorar as condições de conforto ambiental e da paisagem urbana.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método proposto pretende fornecer subsídios às discussões atuais acerca do processo de Avaliação de Impactos Ambientais – AIA nos procedimentos de tomadas de decisão pelo poder público, tornando-se mais um importante passo para aprofundamento das discussões acerca dos métodos de AIA e servindo como instrumento para avaliação e melhoria contínua do processo de tomada de decisão de gestores ambientais e das políticas voltadas para projetos de infraestrutura local.

Dos impactos ambientais negativos decorrentes do processo de expansão dos loteamentos nas áreas urbanas mais relevantes se destacam a supressão de vegetação; alterações da topografia, assoreamento dos cursos d'água e processos erosivos contínuos.

A disposição dos resíduos sólidos no município de Alagoa Nova-PB representa uma ameaça potencial aos recursos ambientais locais, principalmente no que tange a qualidade ambiental do solo, do ar e da água subterrânea, por causa da presença de um lixão a céu aberto como principal área de destino final dos resíduos urbanos, que por sua vez não apresenta infraestrutura necessária para a proteção dos componentes ambientais (solo, água, ar e sociedade).

Verifica-se, assim, a necessidade de investimentos em saneamento, pois além de proporcionar os benefícios relacionados à salubridade, tendem a instigar o desenvolvimento socioeconômico do município. Como também deve ser ressaltado que se deve investir na melhoria das condições para os conjuntos habitacionais com obras de engenharia, como canaletas, escadas e contenção de encostas para reduzir os riscos aos deslizamentos e quedas de barreiras, assim como a retirada da população das áreas que não devem ser ocupadas.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2000. Brasília: DNPM, v. 29, 2000. 401p.

AMARANTE, Zoraide. **A Gestão Ambiental Municipal e o “Desenvolvimento Sócio-Espacial Sustentável”** – A Experiência de Campinas/S.P. 1988.

BARREIROS, Mário. Regularização Urbanística - Síntese para discussão, 2002.

BRUM FERREIRA, A. Geomorfologia e Ambiente, Contributo Metodológico. Estudos de Geografia Física e Meio Ambiente, C. E. G., Linhas de Acção de Geografia Física, **Rel. n° 32**, 1993.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 01 de janeiro de 1986. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 12 fev. 1986.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Alagoa Nova, estado da Paraíba**. Recife, CPRM/PRODEEM, 2005.

CUNHA, Sandra B. da; GUERRA, Antônio J. T. (organizadores). **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1999.

EMBRAPA - CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE, **Manual de Saneamento**. 3ª ed. Brasília: MS/FNS, 1998.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Rio de Janeiro. IBGE, 2010.

LIMA, F. B.; SANTOS, G. O. **Balço hídrico-espacial da cultura para o uso e ocupação atual da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Rita, Noroeste do Estado de São Paulo**. 2009. 89 f. Monografia. Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis - SP, 2009.

OLIVEIRA, E. L. A.; ROBAINA, L. E. S.; RECKZIEGEL, B. W. Metodologia utilizada para o mapeamento de áreas de risco geomorfológico: bacia hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria – RS. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS**, 1., 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. p. 248-261. (CD-ROM)

PORTAL ODM. **Relatórios dinâmicos de indicadores municipais Alagoa Nova-PB**. [Em linha]. <<http://www.portalodm.com.br>>. Acesso em: [15 de setembro de 2013].

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas-Fundamentos**, princípios e introdução à metodologia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. 66p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 14).

ROVERE, Emilio Lebre La. **Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental**. Documento final, “Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para Amazônia, Pantanal e Cerrado – Demandas e Propostas”. Brasília: IBAMA, 1992.

SANTOS, D.C. **Projeto modelo: potencial de reuso agrícola no Nordeste brasileiro**. Campina Grande, UEPB, 2011, 76 p. (Monografia para Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental).

SUREHMA/ GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992. 281 p.

TINOCO, João E. P., KRAMER, Maria E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Geografia, Unidade Acadêmica de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Av. Aprígio Veloso 882, CEP: 58.109-970 - Campina Grande – PB, Brasil, e-mail: dcdaianecorreia58@gmail.com.

<sup>2</sup> Professor Dr. Unidade Acadêmica de Geografia - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Av. Aprígio Veloso 882, CEP: 58.109-970 - Campina Grande – PB, Brasil, e-mail: sergiomsa.07@ig.com.br.