



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

GENIGLÁUCIO GUSMÃO

**CONSEQUÊNCIAS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS NO BIOMA CAATINGA:
ANÁLISE PRELIMINAR DO COMPLEXO MULTIMODAL ALUÍZIO CAMPOS,
CAMPINA GRANDE, PB.**

**Campina Grande - PB
2016**

GENIGLÁUCIO GUSMÃO

CONSEQUÊNCIAS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS NO BIOMA CAATINGA: ANÁLISE
PRELIMINAR DO COMPLEXO MULTIMODAL ALUÍZIO CAMPOS, CAMPINA
GRANDE, PB.

Trabalho de Conclusão do Curso de
Graduação em Geografia, da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito para a
graduação em Licenciatura em Geografia.
Área de concentração: Geografia Ambiental.
Orientador: Prof. Dr. Hermes Alves de
Almeida

Campina Grande - PB
2016

G982c Gusmão, Genigláucio

Consequências das ações antrópicas no bioma caatinga
[manuscrito] : análise preliminar do complexo multimodal Aluízio
Campos, Campina Grande, PB / Genigláucio Gusmão. - 2016.
41 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2016.

"Orientação: Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida,
Departamento de Geografia".

1. Caatinga 2. Ação Antrópica 3. Desmatamento 4.
Expansão Urbana 5. Preservação I. Título.

21. ed. CDD 582.16

GENIGLAUCIO GUSMÃO

CONSEQUÊNCIAS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS NO BIOMA CAATINGA: ANÁLISE
PRÉLIMINAR DO COMPLEXO MULTIMODAL ALUIZIO CAMPOS, CAMPINA
GRANDE, PB

Trabalho de Conclusão do Curso de
Graduação em Geografia, da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito parcial
à obtenção do título de licenciatura em
Geografia.

Aprovada em: 30/05/2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Joana d'Arc Araujo Ferreira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ms. Maria das Graças Orlíques Ramos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida (Orientador) do curso de Especialização e de Graduação em Licenciatura em Geografia.

À professora Prof.^a. Dr. Joana d'Arc Araújo Ferreira pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação.

A minha mãe Maria José que com todo seu carinho e afeto me fortalece em todos os momentos difíceis da minha vida

Aos professores do Curso de Graduação da UEPB, em especial, À prof.^a Maria das Graça Ouriques Ramos e a Prof.^a Marília, que contribuíram ao longo desses 6 meses, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

CONSEQUÊNCIAS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS NO BIOMA CAATINGA: ANÁLISE PRELIMINAR DO COMPLEXO MULTIMODAL ALUÍZIO CAMPOS, CAMPINA GRANDE, PB.

Genigláucio Gusmão

RESUMO

O bioma Caatinga rico em biodiversidade e alto nível de endemismo, vem passando por transformações na sua paisagem ao longo do tempo, em virtude de ações antrópicas. Diante disto, houve a necessidade de se estudar a influência das ações antrópicas no bioma Caatinga: análise preliminar do complexo multimodal Aluízio Campos, Campina Grande, PB, sendo essas determinações os objetivos principais. O trabalho abrange o semiárido nordestino, com ênfase as principais características do bioma Caatinga e a sua degradação, tendo como estudo de caso, a expansão urbana da zona sudeste de Campina Grande. O critério de coleta de dados se deteve a uma pesquisa documental, com enfoque local e qualitativo. Os principais resultados indicaram evolução na degradação da Caatinga e aceleração nos processos erosivos. O elevado grau de degradação desse bioma causado pelas ações antrópicas, requer ações e/ou medidas urgentes a fim de evitar a extinção de espécies vegetais nativas. Constata-se que há necessidade de um zoneamento ecológico e econômico para o município de Campina Grande, como instrumento de ordenação do território.

Palavras Chave: Ação Antrópica; Desmatamento da caatinga, Expansão urbana, Preservação.

ABSTRACT

The Caatinga biome rich in biodiversity and high level of endemism, is undergoing changes in the landscape over time, due to human actions. Before this, there was a need to study the influence of human activities on the Caatinga: preliminary analysis of multimodal complex Aluízio Campos, Campina Grande, PB, and these determinations the main objectives. The work covers the northeastern semi-arid region, emphasizing the main features of the Caatinga biome and its degradation, and as a case study, the urban expansion of the south-east of Campina Grande. The data collection criterion stopped the documentary research, with location and qualitative approach. The main results indicated progress in degradation of Caatinga and acceleration in erosion. The high degree of degradation of this biome caused by human actions, requires actions and / or urgent measures to prevent the extinction of native plant species. it appears that there is need for an ecological and economic zoning for the city of Campina Grande, as the territory ordering tool.

Keywords: Anthropic action; Deforestation of the Caatinga, Urban Sprawl, Preservation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1	Flora da Caatinga.....	18
3.	AÇÕES ANTRÓPICAS.....	24
4.	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA PARAÍBA.....	31
4.1	Clima da Paraíba.....	32
4.2	Caracterização do Município de Campina Grande.....	34
5.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	36
6.	METODOLOGIA.....	37
7.	RESULTADOS E DISCURSSÃO.....	38
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
9.	REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro possui área territorial superior a um milhão e meio de km², sendo que mais da metade é delimitada como o semiárido. Nesse recorte geográfico, normalmente denominado de região semiárida, uma das mais populosas do mundo (com mais de 20 milhões de habitantes), onde o clima predominante é do tipo e subtipo semiárido quente, e as chuvas, concentram-se entre o final do verão e no outono.

O bioma Caatinga, incluindo diversas formações vegetais, ocupa a maior parte desta região, sendo um dos poucos com distribuição restrita ao Brasil. (PROBIO/MMA-2007). De forma contrária à sua ecogeografia, a dinâmica socioeconômica, associada a um conjunto de fatores de ordem naturais, vem causando profundas mudanças ambientais na sua paisagem florística, haja vista o seu desflorestamento, com perdas consideráveis da sua ecologia e biodiversidade.

Muito se discute, atualmente, sobre a degradação ambiental como forma de mobilizar ações que retardem e/ou solucionem os desastres das ações humanas, que já vem sendo relatadas desde meados do século XX como responsáveis por modificações ambientais.

A ação antrópica em relação à natureza sempre aconteceu de forma bastante precária, uma vez que o ser humano ao degradar o ambiente causa, em geral, danos à fauna e flora e acaba por levar à extinção plantas e animais.

Embora o bioma Caatinga seja um ecossistema frágil, as ações antrópicas revelam-se como sendo as principais responsáveis pela degradação da flora, por se considerar essas ações fáceis (NASCIMENTO E ALVES, 2008). As condições climáticas e edáficas são as responsáveis pelos diferentes aspectos fisionômicos da Caatinga, porém a ação antrópica deve ser considerada na sua diversidade.

Neste contexto, o uso descontrolado da vegetação da Caatinga, como a derrubada e a queima, por exemplo, e em seguida a substituição por pastagem extensiva vem causando degradações ambientais e, em alguns casos, de forma irreversível. Registra-se que há extensas áreas nas qual a vegetação já se encontra empobrecida, com perdas de diversificação florística que lhes é peculiar, e, por isso, quase não se percebe a regeneração natural em virtude das ações do homem (ALVES, 2008).

A floresta seca da Caatinga do semiárido paraibano, com suas diferentes formas, seria a formação primitiva de onde, por degradação teriam originado a Caatinga. Já, as conseqüências negativas dos impactos ambientais, oriundos das atividades humanas, como fogo, a pecuária extensiva e o extrativismo vegetal estariam na origem dessas transformações (NASCIMENTO E ALVES, 2008).

Essas pressões antrópicas, na sua maior parte, excedem à capacidade do ambiente, provoca mudanças ambientais, sociais e econômicas, em que as paisagens exuberantes outrora existentes, tornam-se um imenso conglomerado de complexos residenciais, industriais e fabris.

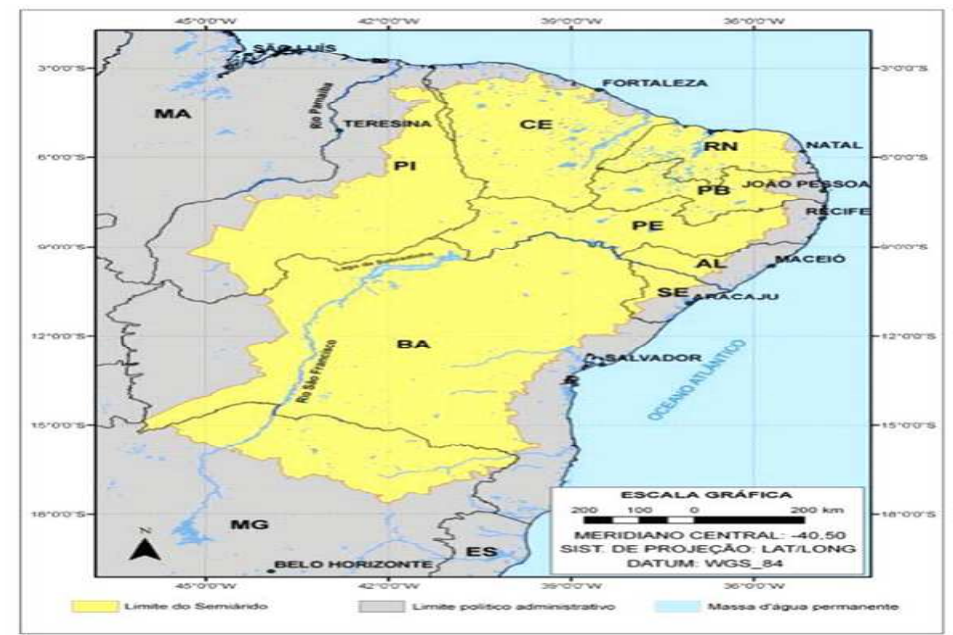
Diante disto, houve a necessidade de se estudar alguns aspectos relacionados à degradação no bioma Caatinga, influenciados pelas ações antrópicas, como as recentes mudanças paisagísticas da flora da Caatinga, causadas após a construção do complexo multimodal Aluizio Campos, Campina Grande, PB, sendo essas determinações os objetivos principais deste trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A nova delimitação do semiárido brasileiro, concentra-se em três critérios técnicos: precipitação pluvial média anual inferior a 800 milímetros, índice de aridez de até 0,5, calculado pelo balanço hídrico, e o risco de seca maior que 60%, permitiram incorporar aos 1.031 municípios, 102 novos foram enquadrados em pelo menos com um dos três critérios.

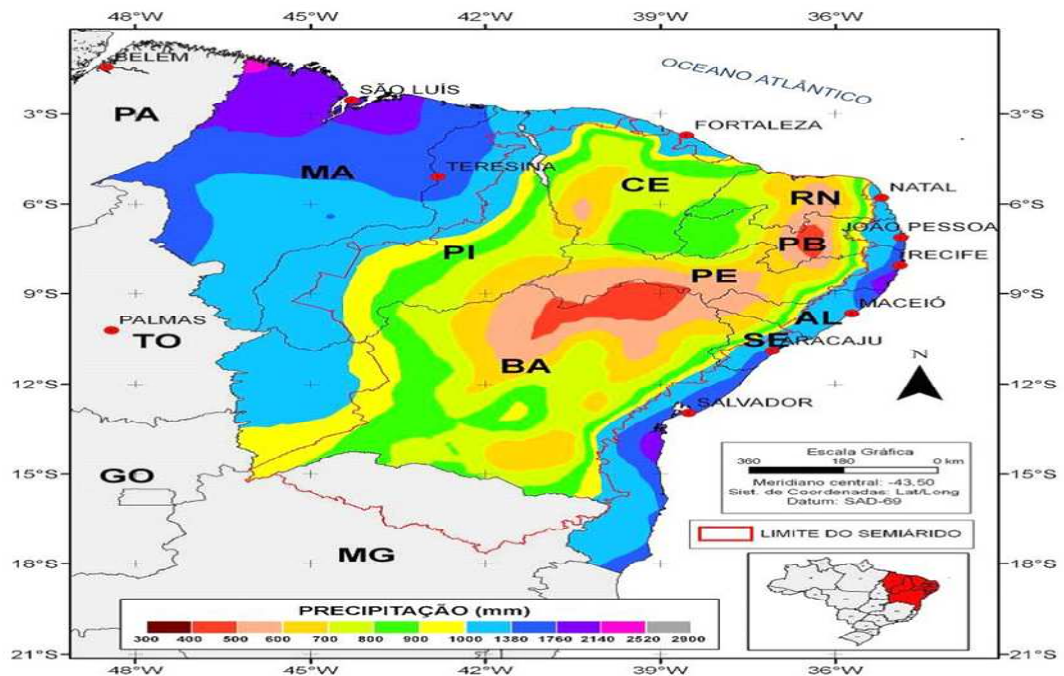
Com essa atualização, a área classificada oficialmente como semiárido brasileiro aumentou de 892.309,4 km² para 969.589,4 km², como mostra a Figura 1, cuja distribuição geográfica da precipitação pluvial é apresentada na Figura 2.

Figura 1. Mapa com a delimitação do Semiárido brasileiro



Fonte: Base cartográfica, IBGE, 2010.

Figura 2. Climatologia da precipitação anual da região Nordeste do Brasil



Fonte: SUDENE, 1990.

De acordo com MENEZES et al., (2008), a Paraíba é um dos estados com os menores totais pluviais e as das seis microrregiões pluviometricamente homogêneas, do Cariri e Curimataú, as médias anual de chuva é de cerca de 480,0 mm.

O nordeste brasileiro dispõe de cobertura vegetal que contempla desde a Mata Atlântica no litoral até a Mata dos Cocais no Meio Norte, além de ecossistemas como os manguezais, a Caatinga, o cerrado, as restingas, dentre outros.

A Mata Atlântica é também denominada de floresta tropical úmida de encosta, estendem-se originalmente desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. O desmatamento ocorreu em função, principalmente, da indústria açucareira e, atualmente, há cerca de 5% da vegetação original.

A Mata dos Cocais é uma formação vegetal de transição entre os climas semi-árido e o tropical. As espécies principais são o babaçu e a carnaúba e encontra-se em parte dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Tocantins e representa menos de 3 % da área no Brasil.

O Cerrado ocupa cerca de 25 % do território brasileiro, mas no Nordeste só abrange o sul do estado do Maranhão, o sudoeste do Piauí e o oeste da Bahia. Apresenta árvores de baixo porte, com galhos retorcidos.

A vegetação litorânea, especialmente, a dos mangues, ecossistemas riquíssimos, onde abriga e reproduz os caranguejos são e importante meio ambiente para a preservação de rios e lagoas, podendo ser incluídas as restingas e as dunas.

As matas ciliares ou matas de galeria são comuns em regiões de cerrados, mas também podem ser encontradas na zona da mata. Esses tipos de vegetação forma pequenas florestas que margeiam os rios, onde existe maior concentração de materiais orgânicos no solo e funcionam como uma proteção.

O termo Caatinga, de origem tupi-guarani, significa "mata branca", "mata rala" ou "mata espinhenta", recebeu esse nome dos índios que habitavam a região porque durante o período de seca a vegetação fica esbranquiçada, quase sem folhas. Possui representação nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, Piauí e norte de Minas Gerais.

Genuinamente brasileiro, o mesmo foi mencionado pela primeira vez por Gabriel Soares de Souza, em 1587, em sua obra Tratado Descritivo do Brasil, ao descrever

Caatinga como mato que está afastado, pelo menos, vinte léguas do mar, terra seca e de pouca água.

A sua primeira definição científica foi feita pelo naturalista alemão Carl Friedrich Philip Von Martius (1840): que a descreveu: *sylva aestu aphylla* (CASTRO, 2010). Essa definição destaca os principais traços da Caatinga: vegetação arbórea, lenhosa (*sylva*) e com perda total das folhas (*aphylla*) durante a estação seca (*aestu*). Ele percorreu o Brasil entre 1817 e 1820 e deixou uma das principais obras de referência sobre a vegetação brasileira intitulada flora brasiliensis.

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, ou seja, o único com domínio florestal e ocupa uma área territorial de 734.478 km², equivalente a cerca de 11 % do território nacional, rico em biodiversidade, com 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas catalogadas (MMA, 2010).

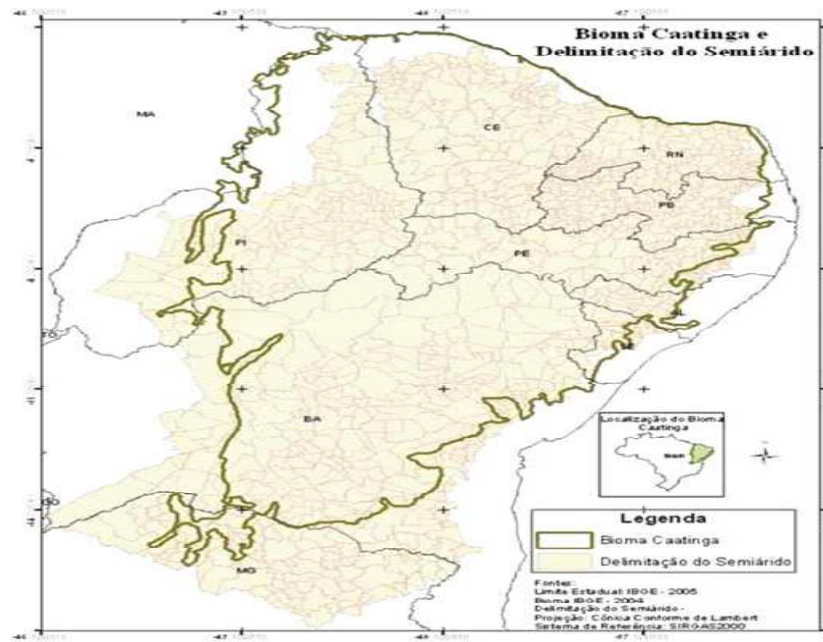
Na região Nordeste do Brasil esse bioma foi estabelecida por meio da Portaria Interministerial nº 1, de 9 de março de 2005, como resultado do Grupo de Trabalho Interministerial instituído também por Portaria entre o Ministério do Meio Ambiente – MMA e o Ministério da Integração Nacional – MI, em 2004, para rever a área definida como semiárido brasileiro.

A cobertura vegetal do semiárido brasileiro é constituída predominantemente pela vegetação da Caatinga (Figura 3), que ocupa cerca de 80% de sua área, sendo os 20% restante coberto por cerrados, brejos de altitude (SILVA, 2004).

As características fisionômicas da Caatinga possuem adaptações e facetas que se assemelham, talvez nas mesmas proporções, com as condições do clima associadas às variações meteorológicas e na irregularidade na distribuição de chuvas, com totais médios anuais que variam de 240 mma 1.500 mm, com alguns locais chovendo 750 mm (PRADO, 2003).

Os domínios geomorfológicos da das áreas da Caatinga correspondem aos terrenos da porção cristalina e da bacia sedimentar. De acordo com SAMPAIO (1995), essas unidades são caracterizadas por apresentarem solos rasos, argilosos e rochosos (cristalino) e solos profundos e arenosos (sedimentar).

Figura 3. Croqui com a localização geográfica do Bioma Caatinga no Semiárido Brasileiro.



Fonte: Limite Estadual IBGE, 2005.

As variações das condições edáficas, associadas as do clima e ao relevo, fazem com que o ecossistema Caatinga disponha de uma grande diversidade vegetal (EGLER, 1951). Para AB'SABER (1985), os atributos que dão similitude às regiões semiáridas são sempre de origem climática, hídrica e fitogeográfica: baixos níveis de umidade, escassez de chuvas anuais, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos; prolongados períodos de carência hídrica; solos problemáticos tanto do ponto de vista físico quanto do geoquímico (solos parcialmente salinos, solos carbonáticos) e ausência de rios perenes, sobretudo no que se refere às drenagens autóctones.

Caracteristicamente o bioma é uma formação vegetal arbórea e arbustiva em que quase todas as espécies perdem as folhas como meio de resistir à estação seca. Apresenta-se em sua grande maioria rica em cactáceas, bromeliáceas e outras espécies espinhentas e plantas herbáceas anuais. Sua formação fitogeográfica possui características bem definidas: árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação seca (espécies caducifólias).

De forma resumida, o bioma apresenta-se em três estratos: arbóreo (8 a 12 metros), arbustivo (2 a 5 metros) e o herbáceo (abaixo de 2 metros).

As Figuras 4, 5 e 6, exemplificam algumas das características fisionômica dos estratos arbóreos de espécies da Caatinga.

Figura 4. Vista de uma árvore de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*).



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16

Figura 5. Vista de uma planta de Mandacaru (*Cereus jamacaru*)



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16

Figura 6. Vista de uma Coroa de Frade (*Melocactus Zehntneri*)



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16.

Em razão da semi-aridez, a quantidade de espécies é relativamente pequena, quando se compara com outros biomas. Mesmo assim, seus aspectos fisionômicos variam muito a tal ponto que seria melhor dizer caatingas, pois se trata de tipos de vegetação que têm em comum, a proporção maior ou menor de cactáceas e a queda de folhas (SILVA, 2013);

A condição ambiental do semiárido propicia uma vegetação singular, com elementos que expressam anatomia, morfologia e mecanismos fisiológicos, normalmente com árvores e arbustos espontâneos, densos, baixos, retorcidos, de aspecto seco, de folhas pequenas e caducas e raízes muito desenvolvidas, grossas e penetrantes.

As feições do bioma Caatinga são facilmente associadas aos cactos e arbustos espinhentos, sem folhas, sobre um solo pedregoso e árido. No entanto, há também a mata fechada, com árvores altas, ou como densos maciços de arbustos que perdem as folhas na época seca.

De uma forma geral, as plantas xerófilas apresentam diferentes mecanismos adaptativos para conviver com a escassez de água: para reduzir as perdas de água pela transpiração, muitas espécies têm folhas coriáceas ou com pêlos; a maioria perde as folhas na estação seca, outras apresentam folhas modificadas e caules com capacidade de realizar fotossíntese como os cactos.

Algumas espécies também têm estruturas de reserva, onde armazenam água, como por exemplo, o umbuzeiro (Figura 4). No entanto, há inúmeros outros recursos para promover o melhor uso da água pelas plantas, tais como o sincronismo das épocas de floração e frutificação e a dormência de sementes, para germinar na época propícia.

O número de combinações dos tipos vegetação implica na existência de diferentes comunidades vegetais de Caatinga, uma vez que esses tipos resultam da integração clima-solo. No entanto, foi ainda essa necessidade de compreender os diversificados ambientes das Caatingas que levaram estudiosos a proporem um planejamento ecorregional, no qual foi proposta a consideração de oito “ecoregiões”, entre as quais se incluem até áreas “ecotonais” do Maranhão e do Piauí, situadas fora da região semiárida nordestina.

Figura 7. Vista de uma árvore de o Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Destaca-se, ainda, que falta identificar as características básicas do bioma e a seleção das espécies mais importantes. Muito embora, deve-se ressaltar que o nível de conhecimento sobre o bioma, biodiversidade, espécies ameaçadas e sobreexplotadas, áreas prioritárias, unidades de conservação e alternativas de manejo sustentável aumentou nos últimos anos, fruto de uma série de diagnósticos produzidos pelo Ministério do Meio Ambiente e parceiros (MMA, 2012).

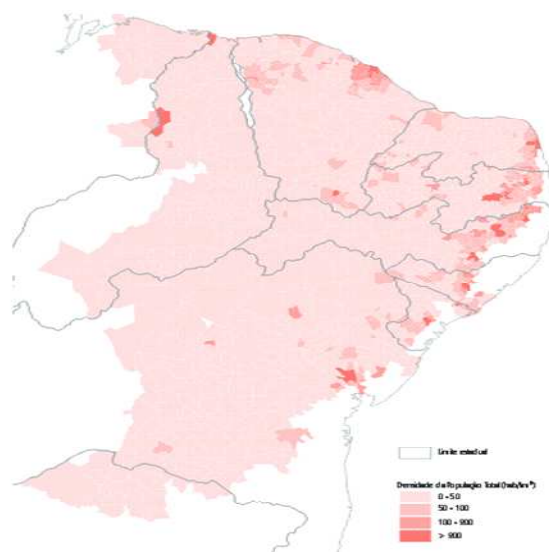
O ecossistema Caatinga é, sem dúvida, extremamente importante do ponto de vista biológico, pois é o único bioma brasileiro. De modo geral, a caatinga tem sido descrita na literatura como pobre e de pouca importância biológica. Porém, levantamentos recentes mostram que este ecossistema possui um considerável número de espécies endêmicas, ou seja, que ocorrem somente nesta região, e que devem ser consideradas como um patrimônio biológico de valor incalculável (KIILL, 2002).

Em sua maior parte, o bioma é marcado por uma alta pressão demográfica sendo a região semiárida mais densamente habitada no mundo, com índice de desenvolvimento humano (IDH) baixo e desigualdades socioeconômicas muito severas, que se perpetuam ao longo da sua história (SECTMA.2004).

O semiárido nordestino e a vegetação da caatinga têm uma diversidade socioeconômica decorrente, em parte, da diversidade edafoclimática da área, a qual, por sua vez, condicionou a evolução social e econômica, denominada pela colonização branca. Os achados arqueológicos permitem comprovar que os primitivos habitantes concentravam-se nas áreas mais úmidas: os vales de rios perenes e os brejos de altitude (MARTIN, 1997).

A espacialidade da densidade demográfica dos municípios da área da caatinga (Figura 8) revela, de um modo geral, associada em função da localização geográfica e dos pólos de desenvolvimento econômico, social e político.

Figura 8. Densidade da população total (habitantes/km²) nos municípios do bioma Caatinga.



Fonte: IBGE 1996

O crescimento populacional é diferenciado para cada município da citada região, em razão da própria localização geográfica e seus diversos recursos, tanto políticos como econômico e social.

A configuração atual na região semiárida após as oscilações da economia, a falta de incentivos governamentais e de segurança provoca a migração para as pequenas e médias cidades e o esvaziamento no campo. Na ausência de atividades rentáveis, migram os mais aptos e permanecem apenas, em sua maior parte, as crianças por serem dependentes diretos e os mais velhos, na sua maioria, dependem de transferências governamentais, tais como aposentadorias e pensões.

O bioma caatinga foi sempre decisivo para o desenvolvimento da região semiárida do Nordeste brasileiro. Esse ecossistema é a fonte de renda para geração de energia para as indústrias, pastagem natural para alimentação animal, produção de mel de abelhas e outras atividades, tais como ecoturismo, alternativa de geração de renda.

Mesmo sendo um bioma sustentável, a caatinga vem sendo explorada de forma não sustentável, acelerando seu processo de degradação. De acordo com RIEGELHAUPT e PAREYN (2010), estima-se que a retirada de lenha para fins industrial e comercial é da ordem de 30 milhões de metros estéreos de lenha por ano, equivale entre 25 e 30% da matriz energética nordestina e a responsável pela geração de cerca de 90 mil empregos diretos na zona rural.

2.1 Flora da Caatinga

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002), a caatinga apresenta uma heterogeneidade marcante com várias fisionomias o que faz dela um ambiente de extrema importância biológica. A vegetação pode ser caracterizada como uma floresta baixa composta, principalmente, por árvores pequenas e arbustos. Frequentemente, os caules retorcidos, além da presença de espinhos e microfilia, sendo decíduos na estação seca.

As plantas suculentas da família *Cactaceae* são comuns e a camada herbácea é efêmera, só estando presente durante a estação chuvosa. Ao contrário do postulado, a caatinga apresenta uma alta taxa de diversidade e endemismo, fazendo-se necessário um

melhor conhecimento de sua flora para possíveis medidas de conservação de suas áreas (PRADO, 2003).

A caatinga tem uma elevada diversidade florística (Figuras 9 e 10), levando-se em conta o acentuada deficiência hídrica. A composição florística não é uniforme e varia de acordo com o volume de chuvas, dos tipos de solos, da rede hidrológica e do nível de atividade antrópica.

Figura 9. Vista da flora da caatinga com a sua exuberante diversidade fisionômica



Fonte: Marcos Issa (2016). Disponível em: <http://argosfoto.com.br/team/marcos-issa/>

Figura 10: Facetas da caatinga como forma de sobrevivência aos longos períodos de seca.



Fonte: Wikipédia, 2016

O xerofitismo é a principal característica da vegetação da caatinga. A morfologia das espécies é, na sua maioria, de folhas pequenas que caem durante as estiagens, que funciona como um dos meios mais eficazes de autoproteção das plantas.

O mapeamento da cobertura vegetal nativa mostra que a caatinga representa 518.635 km² de cobertura, o equivalente a 62,77% da área mapeada do bioma. Os cálculos incluem todas as áreas maiores que 40 hectares tanto para as bem conservadas quanto para aquelas com sinais de atividade antrópica e com chances de regeneração ou possibilidade de convivência com intervenções de baixo impacto (MMA, 2007).

Lopes (1984) citou que a distribuição da flora, além de ser condicionada pelos fatores básicos como clima, características químicas e físicas do solo, disponibilidade de água e nutrientes, é fortemente influenciada pela latitude, frequência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e inúmeros fatores antrópicos. Para DIAS apud FERRAZ (2009), a vegetação responde de forma consideravelmente rápida às variações ambientais, a sua avaliação permite inferir sobre o estado de conservação dos demais componentes do ambiente natural.

Com relação à altitude, o território paraibano, por exemplo, tem cactáceas mais abundantes na microrregião do cariri (550 m), especialmente, entre Soledade, São João do Cariri e Juazeirinho, e de menor ocorrência na depressão de Patos (250 m).

Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e vegetação da caatinga, foram registradas cerca de 930 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 318 endêmicas (GIULIETTI et al.2002). Quando comparadas a outras regiões semiáridas do mundo, a diversidade biológica da caatinga é extremamente significativa (SILVA, 2003.) Além de conferir valores biológicos e econômicos denotados ao Brasil, detém em seu complexo fisionômico, a qualidade de ser tipicamente brasileira.

A concordância entre as espécies da caatinga é listada na literatura e em boa parte dos levantamentos. De acordo com TABARELLI et al. (2000), apesar de a caatinga ser um dos ambientes menos estudados do Brasil, com aproximadamente 40% da área, sendo conhecidas, atualmente, 932 espécies de plantas, das quais 380 são endêmicas.

As Figuras 11, 12, 13 e 14 mostram algumas das espécies endêmicas do Bioma Caatinga.

Figura 11. Vista de uma planta de Juazeiro (*Zizyphus Joazeiro*)



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16.

Figura 12. Baraúna (*Schinopsis Brasiliensis*)



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16.

Figura 13. Vista de uma árvore de Catingueira (*Caesalpinia Pyramidalis*)



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16.

Figura 13. Vista de uma touceira de Macambira (*Bromelia Laciniosa*)



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16.

Para um melhor conhecimento da flora existente no bioma caatinga, a Tabela 1 apresenta 67 espécies vegetais, das quais 28 herbáceas, 20 arbustivas e 19 arbóreas.

Tabela 1: Nome vulgar, nome científico, família e espécies da vegetação encontradas na Caatinga.

Nome vulgar	Nome Científico	Família	Estrato
Alento	<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	Amaranthaceae	Arbustivo
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i> (S.W.) D. C.	Fabaceae	Arbóreo
Algodão-de-seda	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. f.	Asclepiadaceae	Arbustivo
Ameixa	<i>Ximenia americana</i> L.	Oleaceae	Arbóreo
Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	Arbóreo
Anil-bravo	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	Fabaceae	Herbáceo
Arceira	<i>Astronium urundeuva</i> Engl.	Anacardiaceae	Arbóreo
Bananinha	<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae	Arbustivo
Barúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Anacardiaceae	Arbóreo
Barba-de-bode	<i>Cyperus uncialatus</i> Schrad. ex Nees	Cyperaceae	Herbáceo
Beidroega	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Herbáceo
Burra-leiteira	<i>Sapium</i> sp.	Euphorbiaceae	Arbóreo
Canafistula	<i>Senna spectabilis</i> (D.C.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>excolta</i> (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	Arbustivo
Capa-bode	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Sterculiaceae	Arbustivo
Capim-buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Poaceae	Herbáceo
Capim-rosado	<i>Rynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E.	Poaceae	Herbáceo
Capim-urocloa	<i>Urochloa mosambicensis</i> (Hackel) Dandy	Poaceae	Herbáceo
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Leguminosae	Arbóreo
Cipó-verdadeiro	<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	Bignoniaceae	Herbáceo
Cipó	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	Herbáceo
Cbumbinho	<i>Caridoperum oliveirae</i> Ferrucci	Sapindaceae	Herbáceo
Crista-de-galo	<i>Heliotropium</i> sp.	Boraginaceae	Herbáceo
Embiratã	<i>Bombax</i> sp.	Bombacaceae	Arbóreo
Engana-bobo	<i>Diodia teres</i> Walt.	Rubiaceae	Herbáceo
Ervaço	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Amaranthaceae	Arbustivo
Feijão-brabo	<i>Capparis flexuosa</i> (L.)	Capparaceae	Arbustivo
Feijão-de-rolinha	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) D. C. var. <i>minima</i>	Fabaceae	Herbáceo
Feijãozinho-de-capocira	<i>Centrosema</i> sp.	Phaseoleae	Herbáceo
Folha-de-carne	<i>Serjania commata</i> Radlk.	Sapindaceae	Herbáceo
Iço	<i>Capparis yca</i> Mart. & Engl.	Capparaceae	Arbustivo
Imburana-de-espinho	<i>Bursera leptophloea</i> (Mart.) Engl.	Burseraceae	Arbóreo
Imburana-de-cheiro	<i>Torresea cearensis</i> Fr. All.	Fabaceae	Arbóreo
Jericó	<i>Selaginella convoluta</i> Spring.	Selaginellaceae	Herbáceo
Jitirana	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	Herbáceo
Juzeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae	Arbóreo
Jurema-de-imbira	<i>Piptadenia</i> sp.	Leguminosae	Arbustivo
Jurema-preta	<i>Mimosa</i> sp.	Leguminosae	Arbustivo
Juremã	<i>Desmanthus virgatus</i> L. Willd.	Leguminosae	Herbáceo
Malícia	<i>Mimosa</i> sp.	Leguminosae	Herbáceo
Malva-branca	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Briz.	Malvaceae	Herbáceo
Malva-rasteira	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Malvaceae	Herbáceo
Mandacaru	<i>Cercus</i> Mill.	Cactaceae	Arbustivo
Maniçoba	<i>Manihot pseudoglaziovii</i> Pax. & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Mameleiro	<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i> L.	Cucurbitaceae	Herbáceo
Melosa	<i>Herissantia tubae</i> (K. Schum.) Briz.	Malvaceae	Herbáceo
Moleque-duro	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Boraginaceae	Arbustivo
Mororó	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bonq.) D. Dietz.	Leguminosae	Arbustivo
Não identificado			Arbóreo
Orelha-de-onça	<i>Macropitium martii</i> (Benth.) Marchal & Baudet	Fabaceae	Herbáceo
Pau-de-leite	<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	Euphorbiaceae	Arbóreo
Pau-de-piranha	<i>Laetia apetala</i> Jacq.	Flacourtiaceae	Arbóreo
Pau-de-serrote	Não identificado		Arbóreo
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Leguminosae	Arbóreo
Pega-pinto	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	Nyctaginaceae	Herbáceo
Pereiro	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Apocynaceae	Arbóreo
Pinhão	<i>Jatropha mollissima</i> Baill.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Quebra-faca	<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Quebra-panela	<i>Alternanthera polygonoides</i> R. Br.	Amaranthaceae	Arbustivo
Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn. subsp. <i>obtusifolium</i>	Sapotaceae	Arbóreo
Relógio	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Herbáceo
Santa-Luzia	<i>Commelina</i> sp.	Commelinaceae	Herbáceo
Sipatuba	<i>Thilou glaucocarpa</i> Eichl.	Combretaceae	Arbustivo
Umbezeiro	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Anacardiaceae	Arbóreo
Unha-de-gato	<i>Mimosa sensitiva</i> L. var. <i>sensitiva</i>	Leguminosae	Arbustivo
Urtiga	<i>Tragia volubilis</i> L.	Euphorbiaceae	Herbáceo
Vassourinha	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Scrophulariaceae	Herbáceo

Fonte: Moreira et al (2006).

O bioma Caatinga apresenta-se como sendo um dos mais diversificados, com maior disponibilidade de extratos arbóreos, arbustivos e herbáceos, de importância biológica. No entanto, concernente aos números de espécie o mesmo não se pode comemorar em termos de fiscalização por parte dos órgãos competentes.

A Figura 15 apresenta uma área degradada da flora da Caatinga a partir de desmatamento da vegetação e de possíveis queimadas.



Fonte: Stock, 2016. Disponível em: <http://www.sxc.hu/>

3. AÇÕES ANTRÓPICAS

O antropismo é caracterizado por toda e qualquer interferência do homem na natureza. Em regiões semiáridas esta situação é agravada, uma vez que, sob condições hidroclimáticas desfavoráveis, são mais pronunciados os efeitos de qualquer ação e mais difícil o processo de recuperação (SOUSA, 2003).

A Caatinga está presente, em suma, na maior proporção do semiárido brasileiro. Entre os biomas existentes da flora brasileira, é certamente um dos biomas mais alterados pelas atividades humanas através dos séculos. Esses indicadores de pressão antrópica (IPA) estão associados às atividades agrícolas, de pecuária, de extrativismo e de pressão populacional (Sawyer apud RIBEIRO, 2009).

No Brasil as áreas suscetíveis à desertificação alcançam 980.711 km², distribuídos em oito estados do Nordeste e no norte do Estado de Minas Gerais. Tomando como exemplo, destaca-se a Região do Seridó - RN, que possui uma área afetada de aproximadamente 2.341 km² e a pressão antrópica que contribuiu para este processo, foi relativa às queimadas, ao cultivo do algodão, pastoreio e ao desmatamento, principais responsáveis pela perda da diversidade florística (LUETZELBURG, 1923; ANDRADE-LIMA, 1981 apud COSTA et al., 2009).

A exemplo de tamanha gravidade, destaca-se a mata ciliar, em que, quase todo Nordeste como um todo, apesar de ser considerada pelo Código Florestal Brasileiro como Área de Preservação Permanente, a mata ciliar tem perdido sua cobertura vegetal devido à ação antrópica, cedendo lugar a pecuária extensiva, a agricultura e a urbanização, acarretando na perda de sua biodiversidade faunística/florística e descaracterização fisionômica e florística.

Para Garda (1996), os solos do semiárido nordestino estão sendo fortemente degradados devido à substituição da vegetação nativa por culturas, principalmente, através de queimadas. O desmatamento e as culturas irrigadas estão levando a salinização dos solos e acelerando o processo de degradação. Apesar das ameaças à destruição da caatinga, menos de 2% está protegida como unidades de conservação de proteção integral (TABARELLI et al.2000). As Figuras 16 a 18 exemplificam algumas ações antrópicas e suas formas de degradação do bioma caatinga.

Figura 16. A forma de degradação mediante a queima da vegetação nativa



Figura 17. Degradação ambiental com o pisoteio animal.



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16

Figura 18. Degradação ambiental com a abertura de estradas



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16

Figura 19. Exemplo da degradação ambiental com a queima da lenha nas carvoarias.



Fonte: <https://www.google.com.br>, acesso dia 08.06.16

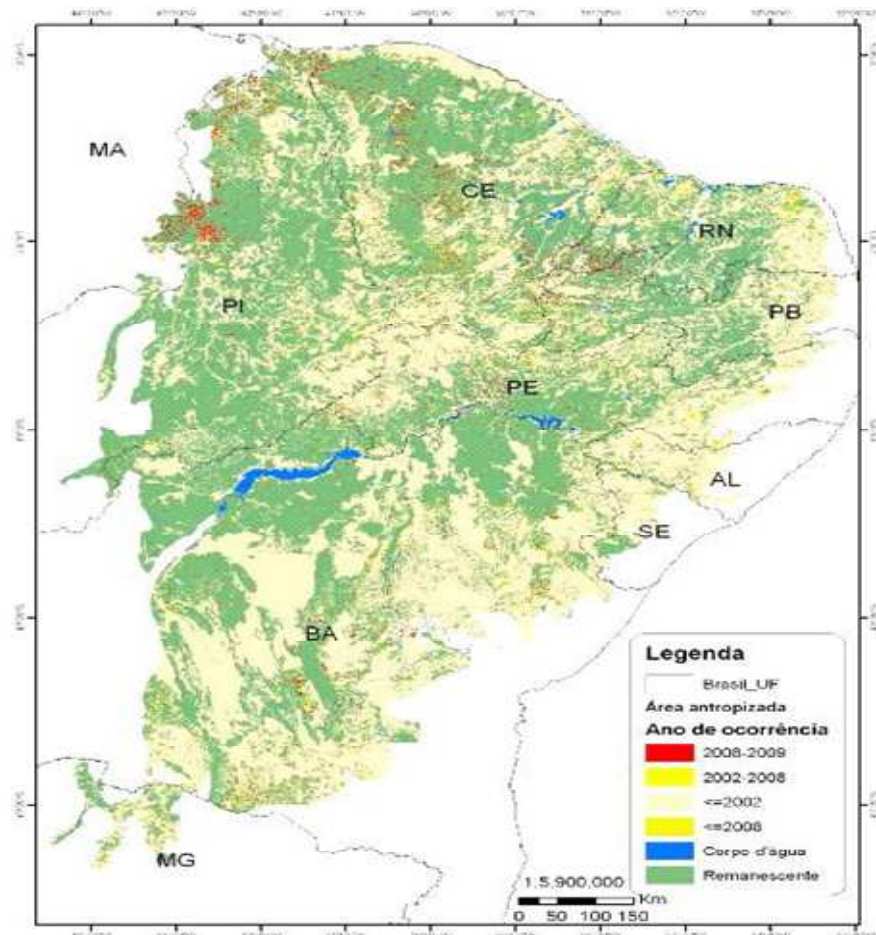
A caatinga é um ecossistema extremamente heterogêneo e inclui centenas de diferentes tipos de paisagens únicas. As atividades antrópicas, da maneira como são praticadas, não são compatíveis com as condições do ambiente ou com o regime pluviual da região (SOUSA, 2003).

Um estudo realizado por CASTELLETTI et al. (2003), sobre impacto direto e indireto causado pelas estradas da caatinga, mostra que a área alterada degradada pelo homem pode variar de 223.100 km² (30,38%) a 379.565 km² (51,68%).

A degradação da caatinga vem crescendo com o tempo. A crescente conversão do ecossistema natural em agroecossistemas, com a redução da cobertura da vegetação nativa, tem levado à degradação dos recursos naturais, provocando alterações significativas na fertilidade natural e na dinâmica da matéria orgânica do solo.

As diferentes práticas adotadas influenciam de forma direta nos estoques de carbono e nitrogênio e, portanto, contribuem para crescente evolução temporal das áreas antropizadas, dos corpos hídricos e de vegetação remanescente como mostra a Figura 20.

Figura 20: Grau de antropização no semiárido brasileiro



Fonte: SBF/MMA e CSR/IBAMA (2009)

Contrário a permanência e preservação do bioma caatinga, diversas ações políticas por parte do governo em suas três principais esferas, freqüentemente são desenvolvidas sem a avaliação técnica de viabilidade social e econômica. Destacam-se entre estas ações: Política de irrigação, sem o devido controle por parte dos órgãos competentes de controle hídrico; criação de pólos minerais com diversas irregularidades de impacto ambiental; transposições de rios para construções de grandes barragens para obtenção de hidroelétricas; intermináveis áreas irrigadas para produção de etanol, como também, expansão da caprino cultura e da pecuária sem um estudo prévio de futuros danos ao solo, à vegetação nativa, e, sobretudo, à contribuição quase certa para um futuro estado de desertificação.

De acordo com Garda (1996), somente com a presença da caatinga adaptada às condições locais tem impedido a transformação do Nordeste brasileiro num imenso deserto. Neste contexto, as ameaças à sua integridade e preservação, menos de 2% desse bioma é de proteção parcial ou integral (TABARELLI, 2000).

Estudos feitos por pesquisadores da Universidade Federal do Estado de Pernambuco (UFPE), identificam que os eixos com maior incidência de pressão antrópica, no bioma caatinga estão localizados no Agreste; ao longo do Rio São Francisco, em torno da Chapada do Araripe e no litoral Cearense. Tais "invasões" contribuem de forma conflitante no ajuste entre preservação e desenvolvimento regional, visto que, de um lado permeia a necessidade humana de desenvolver-se paralelamente nessas áreas de grande recurso hídrico, e do outro, e de forma antagônica à necessidade da preservação ambiental.

A retirada de lenha para uso na matriz energética no Ceará é sumariamente exemplificada na Figura 21.

Figura 21. Flagrante feito pelo IBAMA com a retirada da vegetação da caatinga para lenha:



Foto de Mariângela Bampi, Ascom/Ibama/CE, 2009.

De uma forma geral, o Índice de Pressão Antrópica surge bem mais elevado em áreas mais férteis nas quais há maiores atividades agrícolas e de pastagens. Nessas áreas o adensamento econômico possibilita a sustentação de uma população maior, como também,

um maior número de atividades. Em consequência disto, o IPA será maior e, portanto, precisa que sejam tomadas medidas cabíveis para desenfrear o avanço que, inevitavelmente, acarretará em problemas de ordem econômica, social e, sobretudo, ambiental.

A Tabela 2 e a Figura 21 resumam a evolução espacial e temporal das áreas antropizadas no nordeste brasileiro. Observa-se (Tabela 2), que a relação territorial não é fator preponderante das ações antrópicas, tendo em vista, que cada estado da federação possui uma dinâmica diferente nos aspectos econômico e social.

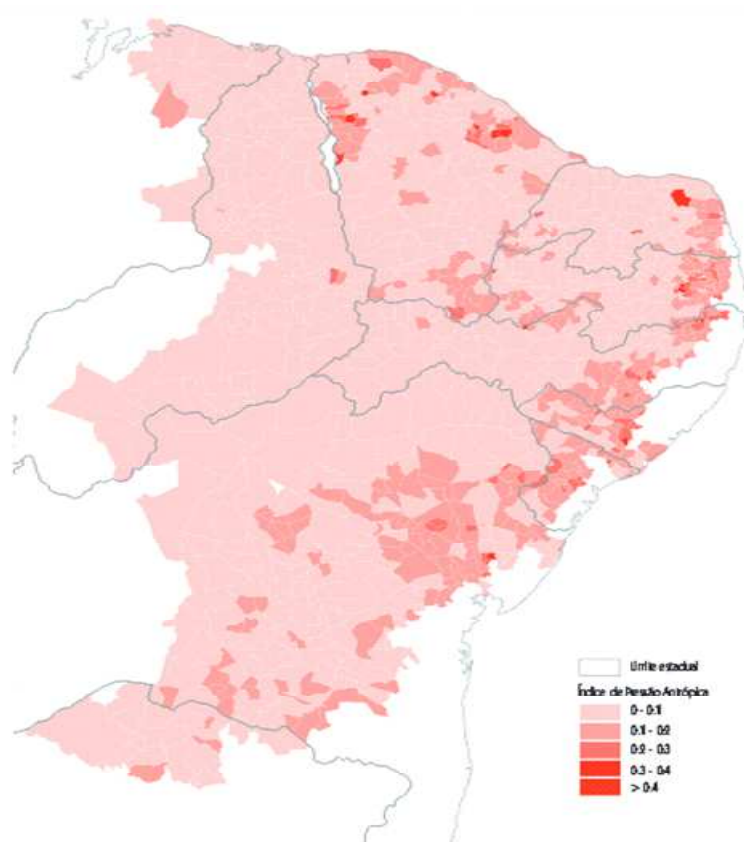
Tabela 2: Situação do grau de antropismo por estado no período 2008-2009 tendo como referência a área total original da Caatinga.

UF	Área de Caatinga (km ²)	Área Antropizada (km ²)	% do Bioma Antropizado (km ²)
BA	300.927	638,35	0,21
CE	147.390	440,19	0,30
PI	157.759	408,92	0,26
PE	81.387	167,77	0,21
RN	49.714	98,19	0,20
PB	51.262	91,89	0,18
MA	3.754	32,32	0,86
AL	13.036	23,85	0,18
MG	11.099	15,16	0,14
SE	10.083	4,39	0,04
TOTAL	826.411	1921	0,23

Fonte: IBAMA, 2009.

Nessas áreas, o adensamento econômico, que possibilita a sustentação de uma população maior, resulta em um IPA maior e uma potencial insustentabilidade futura, caso não sejam tomadas providências para a simultânea sustentabilidade econômica, social e ambiental, como preceituado pelas Nações Unidas (WCED apud MELO, 1999).

Figura 22. Croqui com os Índices de Pressão Antrópica do bioma Caatinga



Fonte: IBGE 1996

4. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA PARAÍBA

O Estado da Paraíba tem uma área de 54.439,90 km² e situa-se entre os meridianos de 34°45'54" e 38°45'54" a oeste de Greenwich e os paralelos de 6°02'12" e 8°19'18" de latitude sul. Limita-se ao norte com o estado do Rio Grande do Norte, ao sul com o de Pernambuco, a oeste com o Ceará e a leste com o Oceano Atlântico.

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e no tocante aos aspectos econômico, social e político, a Paraíba está dividida em quatro mesorregiões: Mata Paraibana, Agreste Paraibano, Borborema, Sertão Paraibano. Em 1960 o Conselho Nacional de Geografia considerou a Paraíba dividida em nove zonas fisiográficas, conforme mostra a Tabela 3:

Tabela 3: Zonas fisiográficas da Paraíba

Zonas	Área/ km ²
Litoral mata	4.316 km ²
Agreste e Caatinga Litorânea	5.428 km ²
Seridó	1.512 km ²
Brejo	2,239 km ²
Borborema Oriental	5.207 km ²
Borborema central	15.204 km ²
Sertão alto	3.043 km ²
Sertão do Piranhas	13.460 km ²
Sertão do oeste	5.963 km ²
Total	56.732 km ²

Fonte: SUDEMA, 2004.

Segundo o cadastro Atualizado do Diagnóstico Florestal, organizado pela SUDEMA (2004), dos 223 municípios existentes, 170 estão inseridos no Semiárido e ocupam área de 48.788,9 km² e os 53 estão inseridos em áreas úmidas e sub-úmidas, com 7.583,1 km². Algumas áreas territoriais das mesorregiões do Agreste e da Borborema têm microclima úmido e cobertura vegetal com tipologia diferente da caatinga.

A cobertura vegetal da caatinga representa algo em torno de 33,25% de vegetação nativa (SUDEMA, 2004). O bioma vem sofrendo modificações fitofisionômicas e estruturais em virtude de ações antrópicas, desde a época da colonização do Brasil, principalmente, que vêm desde as atividades extensivas da pecuária, da agricultura, bem como a devastação da caatinga pela extração de lenha e a caça (ANDRADE et al., 2005).

4.1. Clima na Paraíba

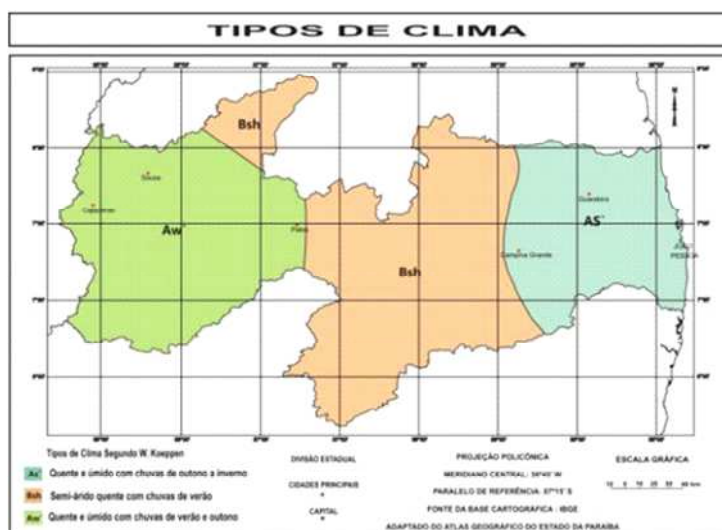
O Nordeste brasileiro é um exemplo de região onde a maioria da população é muito sensível a variabilidade dos elementos do clima, pois a maior parte de seu território é destinada às atividades agrícolas de sequeiro, que depende de forma exclusiva da sazonalidade da chuva.

No entanto, a precipitação pluvial é a principal fonte de água e o elemento do clima com maior variabilidade espacial e temporal, como por exemplo, no semiárido paraibano, onde a chuva é caracterizada pela irregularidade tanto em quantidade quanto em distribuição. Mesmo na curta estação chuvosa, que perdura por cerca dois a quatro meses, os totais de chuvas são extremamente irregulares em quantidade e em distribuição, além de ser extremamente variável em quantidade, duração, início e fim da estação chuvosa (ALMEIDA, FREITAS e SILVA, 2013; ALMEIDA e FARIAS, 2015).

Os tipos e subtipos de clima são também variáveis, embora predomine, pela classificação climática de Köppen, as fórmulas climáticas: Ash, BSh e Aw. O clima do tipo As do litoral e da Mata do estado, indo até parte do agreste, como Areia e Campina Grande: é um clima quente e úmido, com chuvas de outono-inverno, e corresponde às zonas fisiográficas do Litoral e Mata, do agreste e caatinga Litorânea, do brejo e da Borborema Oriental, conforme classificações geográficas de vários autores.

O clima do tipo semiárido quente (BSh) predomina uma parte central do estado, na superfície do Planalto da Borborema, envolvendo as microrregiões do Cariri, Seridó e Curimataú e o Aw`h, com chuvas de verão-outono, ocorrendo mais na parte mais ocidental do Estado (Figura 23).

Figura 23: Delimitações cartográfica com os tipos e subtipos de clima no Estado da Paraíba, pela classificação climática de Köppen



Fonte: Atlas geográfico do Estado da Paraíba, 2010.

É importante destacar que, em regiões com tipos de climas semiárido, em geral, até a estação chuvosa, pode coincidir, em alguns dos anos, com chuvas irregulares em quantidade e/ou em distribuição de chuvas ou simplesmente, sem chuvas significativas (ALMEIDA e CABRAL JÚNIOR, 2014).

O principal mecanismo indutor de chuvas no semiárido nordestino e paraibano é a Zona de Convergência Intertropical (ITCZ), principal sistema meteorológico gerador de chuvas nesse setor, onde o mesmo passa a atuar com maior intensidade e frequência.

Os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior são também importantes no regime pluvial do estado da Paraíba, além da atuação de Ondulatórios de Leste que favorecem a ocorrência de chuvas, principalmente, na faixa litorânea. Contudo, esta variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial, atrelado às suas irregularidades e incertezas, concretiza-se climatologicamente como um dos principais problemas para a comunidade acadêmica, caracterizado por seu elevado grau de complexidade e adversidade. As médias pluviométricas anuais oscilam de cerca de 300 mm, na região dos Cariris Velhos na Paraíba, até pouco mais de 1000 mm, nas zonas limítrofes da caatinga, com um padrão geral de diminuição deste entorno até o núcleo mais seco (REDDY, 1983 apud MMA, 2010).

4.2 Caracterização do Município de Campina Grande

Campina Grande é uma cidade considerada como pólo industrial e universitário, favorecida geograficamente e com crescimento populacional acentuado, cuja paisagem tem profundas modificações em virtude das ações humanas. Neste sentido, o homem acaba comprometendo o equilíbrio dos sistemas naturais, outrora existentes, acentua suas atividades antrópicas, com ocupações desordenadas do seu espaço, retirada a cobertura florestal para as mais diversas ocupações, acelerando, consideravelmente, o equilíbrio ambiental e natural como um todo.

Figura 24. Vista aérea da cidade de Campina Grande, PB.



Fonte: Google, 2016.

A cidade de Campina Grande é considerada de porte médio, possui um crescente fenômeno de horizontalização urbana, sobretudo, na zona sudeste, caracterizado pela cristalização de condomínios fechados em áreas com características rurais, e, interligadas as áreas periurbanas. Observa-se que as transformações na paisagem da borda periurbana na zona sudeste da cidade vem se acentuando, estando ligada a interesses de ordem política, econômica e social, uso indiferenciado do solo pela iniciativa privada, com expansão da malha urbana sobre áreas de vegetação da caatinga, a exemplo da construção do Complexo Multimodal Aluizio Campos.

Concernente a este processo de urbanização, interligando de forma abrupta, as ações antrópicas sobre este recorte geográfico, que ainda possui resquícios da mata da caatinga, aonde existia e era preservada a vegetação característica do bioma caatinga.

Com a retirada dessa vegetação, perdeu-se um importantíssimo valor ecológico, ambiental, econômico e social e, conseqüentemente, contribui para um processo de devastação e degradação do bioma caatinga e um desequilíbrio ou extinção de espécies vegetais ali existentes.

A Figura 25 exemplifica com uma imagem fotográfica da vegetação nativa do entrono do Complexo Multimodal Aluizio Campos, na zona sudeste de Campina Grande.

Figura 25: Área da vegetação nativa no entorno do CMAC



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A Figura 25 contempla a vegetação da Caatinga em sua face nativa na área que circunda o Complexo Multimodal Aluizio Campos, e em segundo plano parte da estrutura urbanística da cidade de Campina Grande - Bairros Catolé e Itararé com seus respectivos avanços urbanísticos.

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

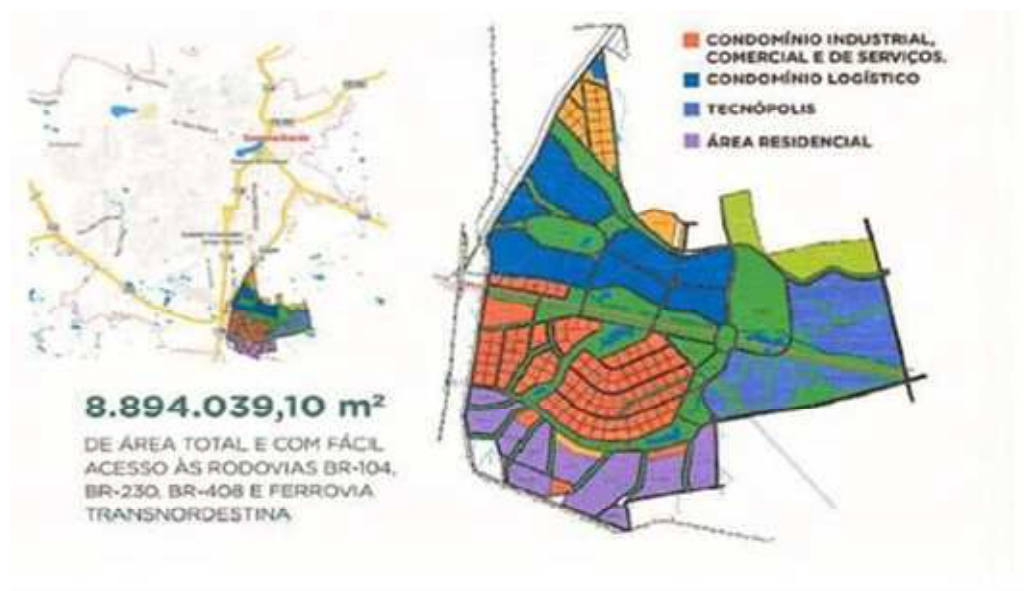
O Complexo Multimodal Aluizio Campos (CMAC) localiza-se no bairro do Ligeiro, entre a BR-104 e a linha férrea as margens da Avenida Senador Argemiro de Figueiredo, e compreende uma área de 800 hectares. No CMAC serão instalados empreendimentos de diferentes atividades comerciais, industriais, ciência e tecnologia e empresas do setor de logística.

Conforme o sítio da Prefeitura Municipal de Campina Grande e da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, cerca de 170 empresas já apresentaram suas cartas de intenções à Prefeitura Municipal.

A Ibrava (montadora de ônibus) foi a primeira a garantir sua instalação na cidade. Entre outras com interesse na instalação estão empresas do setor de supermercados, de logística e farmacêutica. Conforme o prefeito Romero Rodrigues, recentemente a Unimed também demonstrou interesse em construir um hospital naquela área do Aluizio Campos.

O croqui com a dimensão territorial e distribuição com seus respectivos complexos urbanísticos são apresentados na Figura 26.

Figura 26. Croqui do Complexo Multimodal Aluizio Campos, Campina Grande, PB.



Fonte: Marcus Nogueira, 2014. Disponível em:

<http://www.marcusnogueira.com/2014/...>

Os processos de desenvolvimento e ocupação do espaço pela atividade humana têm cada vez mais desencadeados uma necessidade crescente de estudos da paisagem que visem harmonizar a relação entre homem e natureza.

6. METODOLOGIA

O presente estudo abrange o semiárido nordestino, com ênfase as principais características do bioma caatinga e a sua degradação. No entanto, inseriu-se, como estudo de caso, a expansão urbana da zona sudeste de Campina Grande, com a construção do Complexo Multimodal Aluizio Campos.

O critério de coleta de dados se deteve a uma pesquisa documental, com enfoque local e qualitativo. A abordagem qualitativa é aquela que procura os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica

espacial. Os critérios dessa abordagem seguiram as descrições de GODOY (1995), que descreveu sobre a pesquisa qualitativa:

A pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

O outro critério utilizado foi o exploratório, uma vez que, seu foco principal era proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito a possíveis hipóteses, conforme procedimentos descritos por GIL (2007).

A pesquisa documental constou de um levantamento bibliográfico sobre o bioma caatinga, envolvendo desde a delimitação do semiárido nordestino, das ações antrópicas sobre sua flora, das espécies vegetais e de outros. Além do uso de imagens de satélites e de fotografias com evolução especial e temporal do tema estudado.

Relata-se, ainda, a importância da análise documental com destacou Fonseca (2002):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas como objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Para o recorte geográfico do Complexo Multimodal Aluizio Campos, utilizou-se toda área territorial de cerca de 800 hectares, aonde existia os resquícios de vegetação nativa. A coleta de dados foi feita, utilizando-se imagens de satélites, fotografias extraídas da internet e/ou capturadas do Gogle maps e Earth, como também fotos in loco.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O avanço das ações antrópicas no bioma caatinga, com ênfase no acentuado processo de degradação ambiental, extinção e/ou desaparecimento de diversas espécies endêmicas e nativas, tem levado pesquisadores de diferentes áreas acadêmicas sobre

conscientização, preservação da biodiversidade, importância biológica, à busca de medidas que atenuem o avanço descontrolado deste processo acerca desse bioma.

Os resultados aqui apresentados oriundos de documentos e de imagens fotográficas, usadas como ferramenta de visualização da área e da vegetação nativa, mostram que há uma considerável redução na cobertura vegetal desse ecossistema oriundo de ações antrópicas, com a expansão da área urbana.

Nas áreas com intensa atividade humana, notoriamente a cobertura vegetal natural, outrora existente, foi modificada e substituída em sua grande parte por uma cobertura vegetal artificial, contribuindo dessa forma, para a massificação dos problemas como mostra a Figura 27.

Figura 27. Vista aérea da cidade de Campina Grande, PB.



Fonte: Google Maps, 2015.

Essas diferenças fisionômicas se devem, não apenas às variações nas condições de tempo, mas a composição florística, o relevo e os tipos de solos e impactos das atividades humanas. O homem é responsável por modificações estruturais, florísticas e ecológicas que dão origem, por vezes, a núcleos de degradação e desertificação.

As Figuras 28 e 29 mostram o avanço das atividades antrópicas sobre a vegetação da caatinga, na área onde está sendo construído o pólo residencial do Complexo Multimodal Aluizio Campos.

Figura 28. Percepção visual dos avanços das ações antrópicas na vegetação caatinga, com a construção do Complexo Multimodal Aluizio Campos, Campina Grande, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Figura 29. Percepção visual do processo de urbanização do Complexo Multimodal Aluizio Campos, Campina Grande, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Observa-se que a vegetação classificada como secundária, de acordo com as resoluções do MMA (1994), por resultar de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial de vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes de vegetação primária.

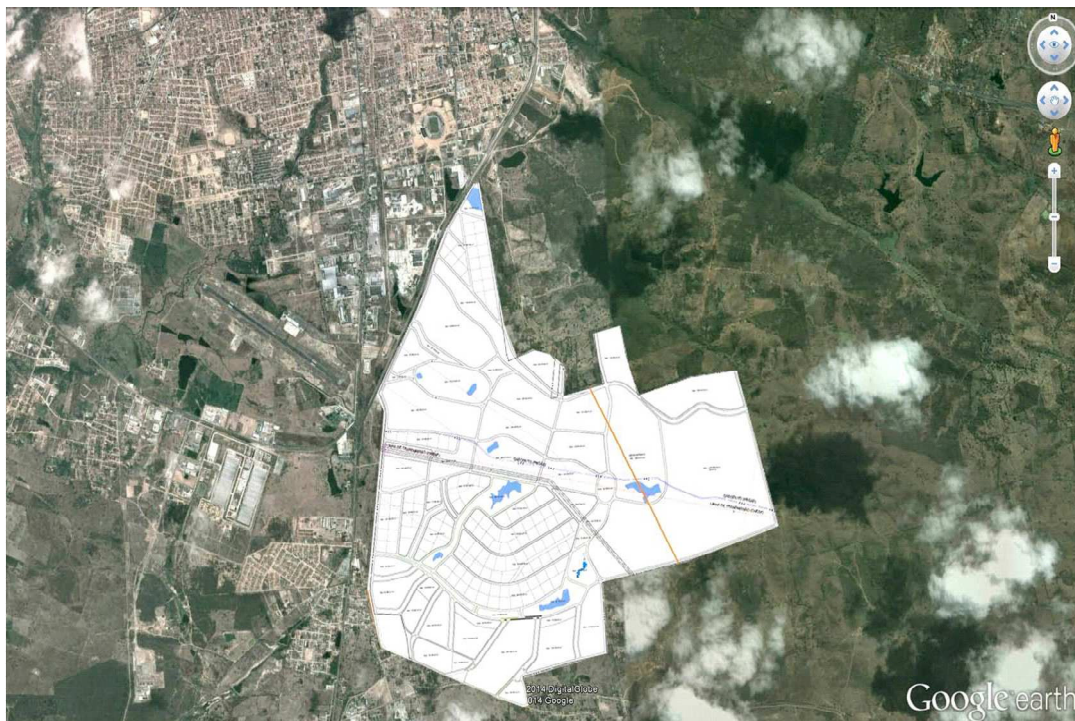
Os processos antrópicos configuram-se como uma das principais ações predatórias de modificações nas características fisionômicas da flora da caatinga cuja área em questão encontra-se em avanço estado de degradação ambiental

A retirada da vegetação nativa passa a ser a causa determinante na mudança das características da paisagem local, outrora existente, acentuando-se como mais um lamentável dado de degradação sobre o bioma caatinga, como pode ser visualizados nas Figuras 30 e 31.

Figura 30. Imagem do Google Earth, com destaque para a área urbana de Campina Grande, PB.



Figura 31. Imagem do Google Earth com destaque para a área urbana de Campina Grande, PB e Complexo Multimodal Aluízio Campos.



A partir do decreto de lei federal de nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, tem se intensificado o controle e a fiscalização sobre as discussões e repercussões acerca da reformulação de leis municipais que remetam à necessidade de compreensão e da construção de instrumentos urbanísticos como uma realidade histórica.

No entanto, ainda há muito que melhorar, haja vista a demanda de novos empreendimentos e de construções sobre áreas de vegetação da Caatinga, que certamente serão eliminadas várias espécies nativas. A eliminação desse ecossistema ocasionará uma degradação ambiental e do paisagismo, com a construção habitacional e/ou de outra forma, que irá contrastar imagens urbanas onde, outrora, contemplava-se um verde natural e o bioma caatinga.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desmatamento representa uma das principais conseqüências do processo de desestruturação dos solos, gerando, por sua vez, os processos morfogênicos e acelerando-se os processos erosivos.

A evolução do desmatamento na caatinga influencia de maneira direta e indireta nos recursos hídricos local.

O desenvolvimento sustentável da caatinga é a alternativa mais propícia. Por isso, necessita de políticas públicas e de educação/gestão ambiental para as comunidades rurais do semiárido, como uma forma de evitar a destruição desse ecossistema.

A implantação do desenvolvimento sustentável não depende apenas da vontade da sociedade ou dos governos, necessita de uma mudança de mentalidade da sociedade em geral, nas empresas pública e privada e na atividade agropecuária.

O elevado grau de degradação do bioma caatinga por ações antrópicas requer ações e/ou medidas urgentes a fim de evitar a extinção de espécies vegetais nativas desse ecossistema.

A expansão urbana do quadrante sul da cidade de Campina Grande, com a construção do Complexo Multimodal Aluízio Campos, provocou a degradação de cerca de 800 hectares da vegetação típica da caatinga.

Destaca-se que há necessidade de um estudo abrangente a fim de diagnosticar o ecossistema caatinga, quantificar a sua real biodiversidade, as espécies ameaçadas de extinção e, conseqüentemente, o percentual de cobertura vegetal.

Percebe-se que mesmo com um elevado grau de degradação da caatinga não há resultados consistentes que permitam distinguir as caatingas naturais das degradadas, pelas ações antrópicas.

Constata-se que há necessidade de um zoneamento ecológico e econômico para o município de Campina Grande, como instrumento de ordenação do território, por permitir auxiliar no planejamento territorial e possibilitar a harmonia das relações econômica, social e ambiental.

Considera-se de extrema importância a conscientização da sociedade da necessidade para não destruir o meio ambiente e para buscar de alternativa para preservar o bioma

caatinga, com a inserção de perspectivas de conservação desse patrimônio natural, que é rico, exuberante e genuinamente brasileiro.

9. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. A. de; FARIAS, M. P. Potential for rainwater catchment's as an alternative for human consumption in drier micro-region of the state of Paraíba, Brazil. *International Journal of Research in Geography (IJRG)*, v.1, n.2, p.32-37, 2015.

ALMEIDA, H. A. de, CABRAL JÚNIOR, J. B. **Variabilidades sazonais e interdecadais da chuva nas microrregiões geográficas do estado da Paraíba**. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.7, n.5, p. 846-858, 2014

ALMEIDA, H. A. de; FREITAS, R, C; SILVA, L. Determinação de períodos secos e chuvosos em duas microrregiões da Paraíba, através da técnica dos Quantis. **Revista de Geografia (UFPE)**, v.30, n.1, p. 217-232, 2013.

AB'SÁBER, A. N. Os sertões: a originalidade da terra. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 18, 1985.

AESA. Relatório Anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado da Paraíba: 2008-2009. Disponível: <http://www.aesa.pb.gov.br/relatorios/hidrologico/arquivos/>. Acesso em: 23 de março de 2016.

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I. M; LEITE, U.T; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Cerne, Lavras*, v.11, n. 3, p. 253 – 262, jul./set. 2005.

CASTELLETTI, C. H. M.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). *Ecologia e conservação da caatinga Recife*: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

CASTRO, J. de. *Geografia da Fome*. 10º edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

COSTA, T. C. e C. da; OLIVEIRA, M. A. J. de; ACCIOLY, L. J. de O; SILVA, F. H. B. B. da. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB) *Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.13, (Suplemento), p.961–974..

EGLER, W. A. 1951. Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. *Revista Brasileira de Geografia*13: 577-590.

FERRAZ, Raphael Cavalcanti. Florística e fitossociologia de uma área de caatinga localizada no monumento natural grota do angico, Sergipe. São Cristóvão - SE – 2009.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GARDA, E.C. Atlas do meio ambiente do Brasil Editora Terra Viva, Brasília, DF, 1996.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIULIETTI, Ana Maria; NETA, Ana Luiza du Bocage; CASTRO, Antônio Alberto J. F; et al. Diagnóstico da vegetação nativa do Bioma Caatinga. Recife, PE, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades .Revista de Administração de Empresas / EAESP / FGV,São Paulo, Brasil. 1995.

IBGE. Censo Agropecuário, 1996. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em: 02 de fevereiro de 2016.

IBGE. Contagem Populacional,1996. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem/>. Acesso em: 25 de abril de 2016.

KILL, Lúcia Helena Piedade.Caatinga: Patrimônio Brasileiro ameaçado. Agroline, 2002. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/caatinga-patrimonio-brasileiro-ameacado> Acesso em: 20 de maio de 2016.

LOPES, A. S. Solos sob cerrado:características, propriedades, manejo. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1984. 162p.

MARTIN, G. Pré-história do Nordeste do Brasil.Ed. Universitária, - Recife, 1997.

MELO, A.S.S.A. Agricultura sustentável: A estimação de um índice de sustentabilidade para a agricultura irrigada do vale do Sub-Médio do Vale do São Francisco.. Tese de doutorado. PIMES/ Universidade Federal de Pernambuco, 1999.

MENEZES, E. A.; SILVA, P. C. G. da; QUEIRÓZ, M. A. de; PORTO, E. R. O Semiárido trópicobrasileiro. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da. (Ed.). Agricultura tropical: quatro décadasde inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica,2008.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil. Secretaria de Recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba; Marcos Oliveira Santana, organizador.Brasília, 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 28, de 7 de dezembro de 1994. Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res2894.html>; Acesso em: 01 de maio de 2016.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília, 2002. Disponível: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/> Acesso em: 02 de março de 2016.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. UFPE/Fade/Conservation Internacional do Brasil/Fundação Biodiversitas, Brasília, 2002.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por Satélite Acordo de cooperação técnica MMA/IBAMA. Monitoramento do bioma caatinga 2008-2009. Brasília, 2011

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga / Maria Auxiliadora Gariglio... [et al.], organizadores. _ Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

MOREIRA, J. N. M; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. Embrapa semiárido. Petrolina, 2006.

NASCIMENTO, A. A. do; GOMES, D. S.; MELO, G. Silva; ALBUQUERQUE, H. N. Vegetais do complexo aluizio campos e suaviabilidade para recuperação de área degradada. Revista Brasileira de Informações Científicas. v.2, n.2, p.34-44. 2011. ISSN 2179-4413. Paraíba, 2011.

NASCIMENTO, S.S.; ALVES J.J.A. Ecoclimatologia do Cariri Paraibano. Revista Geográfica Acadêmica, v. 2 n. 3, p. 28-41, 2008

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Ed. Universitária da UFPE, Recife, 2003.

RIBEIRO, L. A pressão antrópica e os riscos de incêndios florestais no Município de novo mundo, amazônia mato-grossense. Universidade federal do Paraná. Curitiba, 2009.

RIEGELHAUPT, E. M.; E PAREYN, F. G. C. A Questão Energética. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (Org.). Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. P. 65-77.

SAMPAIO, Y.; BATISTA, J. E. M. Desenvolvimento Regional e Pressões Antrópicas no bioma Caatinga. http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/parte4_2caa.pdf

SECTMA. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente . Cenários para o bioma Caatinga. Recife: Gráfica e Editora Linceu, 2004.

SEDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Atualização do Diagnóstico Florestal do Estado da Paraíba. Governo do Estado da Paraíba. Da Terra. João Pessoa, 2004.

SILVA, P. C. G. da; FILHO, C. G. Eixo Tecnológico da Ecorregião Nordeste. Embrapa Semiárido, 2006. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA>. Acesso em: 22 de janeiro de 2016.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. Sociedade e Estado, Brasília, v.18, n.1/2, p.361-385, 2003.

SILVA, Valdenize dos Santos; ALVES, José Jackson Amâncio. Feições da vegetação da Caatinga no Semiárido Brasileiro. I workshop internacional sobre água no Semiárido Brasileiro. Campina Grande, 2013.

SOUSA, C. L. de. Avaliação da pressão antrópica sobre a cobertura vegetal nos municípios de Cedro e Solidão (sertão pernambuco no) com o uso de imagens TM Landsat e Sistemas de Informações Geográficas / C. L. Sousa. – São José dos Campos: INPE, 2003.

SOUZA, Gabriel Soares de. Tratado Descritivo do Brasil. Rio de Janeiro, 1587. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003015.pdf>. Acesso: 03 de fevereiro de 2016.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.; SANTOS, A.M.M. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto no bioma Caatinga. Trabalho apresentado no Seminário Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável dos Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga, Petrolina, 2000.