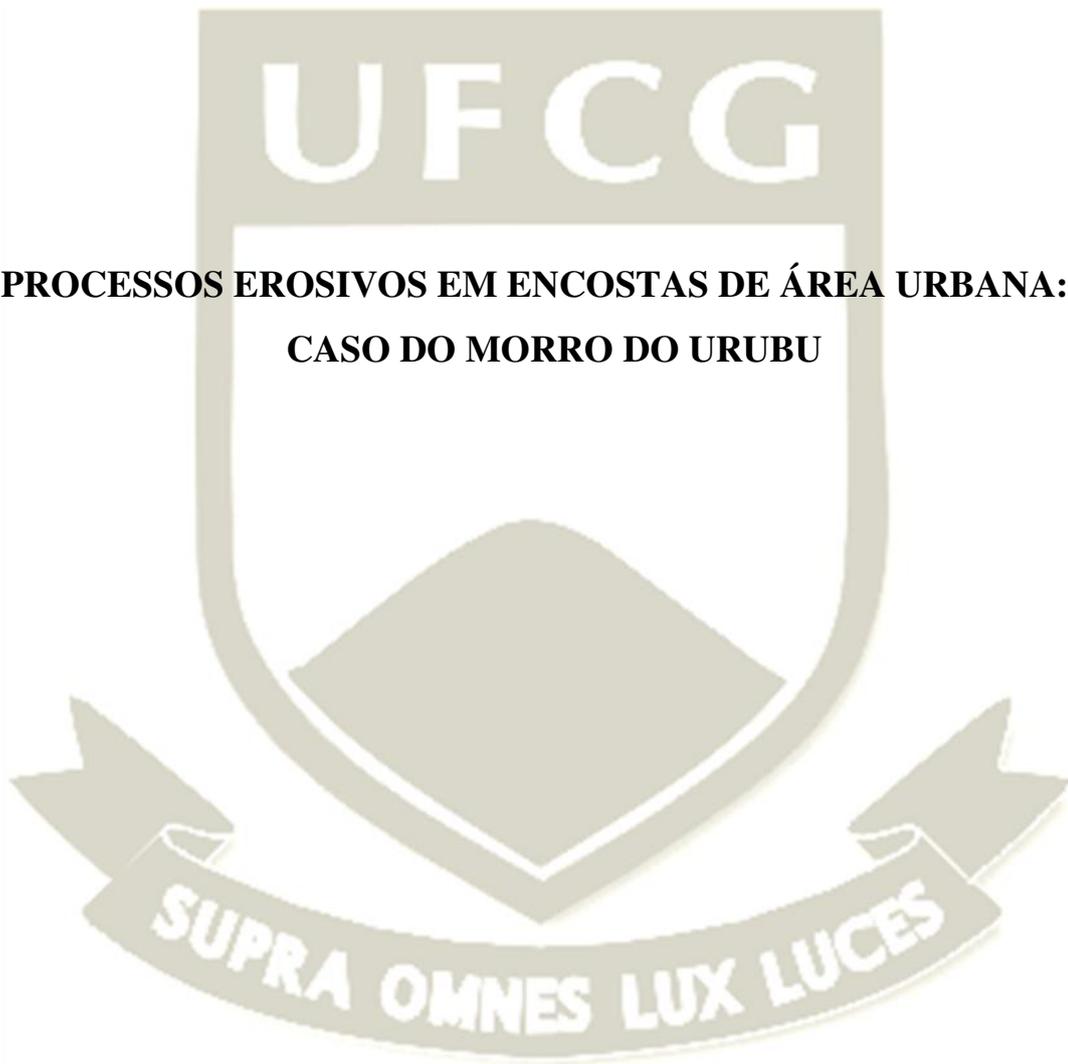


UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE HUMANIDADES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA

VICTOR HUGO DINIZ CUNHA

**PROCESSOS EROSIVOS EM ENCOSTAS DE ÁREA URBANA: O
CASO DO MORRO DO URUBU**



CAMPINA GRANDE – PB

2013

VICTOR HUGO DINIZ CUNHA

**PROCESSOS EROSIVOS EM ENCOSTAS DE ÁREA URBANA: O
CASO DO MORRO DO URUBU**

Trabalho de conclusão de curso de categoria monografia apresentado à Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do título de graduado em licenciatura na área de Geografia.

Área de concentração: Geografia ambiental

Orientador: Prof. Dr. Luiz Eugênio Carvalho

Campina Grande

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE HUMANIDADES - CH
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA – UAG
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA - CGEO

BANCA EXAMINADORA DE: **VICTOR HUGO DINIZ CUNHA**

TÍTULO: **PROCESSOS EROSIVOS EM ENCOSTAS DE ÁREA URBANA: O CASO DO MORRO DO URUBU**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Curso de Licenciatura em Geografia

Campina Grande (PB), 12 de setembro de 2013.

Prof. Dr. Luiz Eugênio Pereira Carvalho (UFCG) (orientador)

Prof. Me. Zenon Sabino de Oliveira (UFCG) (examinador)

Prof. Dr. Sérgio Murilo Santos de Araújo (UFCG) (examinador)

Dedico este trabalho a todas as pessoas nas quais passaram ou ainda se fazem presente na minha vida, que me ajudaram, direta ou indiretamente, a chegar até onde cheguei. Nenhuma conquista é realizada só.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha mãe, por ter sido mãe e pai durante toda a minha vida, que escalou muralhas gigantes para buscar o bem estar de nossa família.

Aos meus irmãos, por todo o apoio que me deram ao longo dessa jornada.

Ao meu orientador e amigo, Luiz Eugênio Carvalho, por ter me proporcionado realizações engrandecedoras no curso de Geografia.

A todos os meus AMIGOS e colegas que acompanharam minha jornada durante o curso. Faço questão de citar alguns nomes devido à importância de tais para mim. João Paulo Almeida (e sua família), um irmão que esteve presente comigo em tantos momentos (bons e ruins) da minha vida, alguém em quem confio cegamente. Klecio Lima, pelas inúmeras vezes que me ajudou em meu caminho. Kleiton Wagner, não só por ter me ajudado muito na realização deste trabalho, também por ser uma pessoa que ajuda a todos que precisarem, sem pensar em recompensas, uma personalidade incrível. Rafael Morais, que, além de ter me ajudado inúmeras vezes, dentro e fora da academia, em tão pouco tempo de amizade, faz-me parecer um amigo de longas datas. Agradeço a Marianne Coutinho por ser um porto seguro para mim, me conduzindo para os caminhos mais verdes, dos vários que a estrada da vida nos apresenta. Agradeço muito a Adriano Cardoso e André Velozo, por todos os trabalhos que fizemos juntos durante os cinco anos como companheiros de curso. Agradeço também à Ingrid Rodrigues pelos conselhos que muitas vezes foi me dado e que foram de grande valia para mim. Agradeço a Lucas Medeiros pela colaboração com seus conhecimentos da língua inglesa.

Ao Sr. Dorgival Guedes, líder comunitário do Morro do Urubu, que me recebeu tão bem, sempre disposto a ajudar.

A todos os professores que fizeram parte da construção do meu conhecimento acadêmico, especialmente Dr. Sérgio Malta e Dr. Sérgio Murilo pelas oportunidades que me foram permitidas.

Como nada se faz sem eles, agradeço a todos os funcionários da Unidade Acadêmica de Geografia pelos serviços prestados a todos nós que fazemos o curso de Geografia na UFCG.

“Que é mesmo a minha neutralidade senão a maneira cômoda, talvez, mas hipócrita, de esconder minha opção ou meu medo de acusar a injustiça? Lavar as mãos em face da opressão é reforçar o poder do opressor, é optar por ele.”

—Paulo Freire

RESUMO

CUNHA, V.H.D. **Processos erosivos em encostas de área urbana: o caso do Morro do Urubu**. 2013. 50 f. Monografia – Licenciatura em Geografia, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2013.

O objetivo geral desta pesquisa é identificar as causas de processos erosivos na área de encosta na qual se situa a comunidade do Morro do Urubu, procurando identificar possíveis situações de risco de escorregamento, considerando o grau de vulnerabilidade social. A partir do final do século XX, o Brasil começa a experimentar um processo de explosão demográfica urbana, trazendo consigo diversos problemas, como: a periferização e a consequente ocupação, pela população carente, de áreas impróprias para habitação, sendo resultado da especulação imobiliária que supervaloriza as áreas centrais e de topografia plana, restando as encostas de morros ou as margens de cursos de rios como opções viáveis - financeiramente falando - para os cidadãos desfavorecidos. Tratando-se especificamente das encostas, a ocupação dessas áreas geralmente ocorre de forma desordenada e sem planejamento prévio na qual, as alterações antrópicas para o uso e ocupação desses espaços vão acarretar em processos erosivos no solo e, conseqüentemente, a possibilidade da ocorrência de riscos para a população ali inserida, devido à alteração da dinâmica natural daquele local, surgindo as áreas de risco de escorregamento de encostas. Como base teórica foi utilizada as reflexões existentes em autores sobre: a expansão urbana no Brasil (FERREIRA et al., 2008), (MAIA, 2010), (RIBEIRO, s/d), (SANTOS; SILVEIRA, 2010); os conceitos de risco (CARVALHO, 2011), processos erosivos (GUERRA, 2008), ações antrópicas em encostas urbanas (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007). Considerando o exposto por Girão, Corrêa e Guerra (2007) utilizou-se como caminho metodológico a identificação das causas antrópicas a processos diretamente relacionados a instabilidades de encostas urbanas. Assim, como procedimentos metodológicos este trabalho foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica sobre o tema; análise da situação da área objeto de estudo através de visitas, registro fotográfico e uso de imagens de satélite para a elaboração de mapas temáticos. O respectivo trabalho originou-se de uma pesquisa no Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica – PIVIC, vindo a tornar o tema para a realização de um estudo monográfico. Através desta pesquisa, foi possível verificar que: os processos erosivos de origem pluvial estão presentes na Comunidade do Morro do Urubu em intensidades variadas, oriundos da ação antrópica. Todavia, os riscos de deslizamento de encostas são pequenos, devido a pouca profundidade dos solos. A comunidade apresenta diversas carências na qual o poder público ignora há muitos anos.

Palavras-chave: Erosão em encostas; problemas ambientais urbanos; Alterações antrópicas; Morro do Urubu, Campina Grande-PB.

ABSTRACT

CUNHA, V.H.D. **Erosive processes at urban area slopes: the case of Morro do Urubu.** 2013. 50 f. Monografia – Licenciatura em Geografia, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2013.

The main goal of this research is to identify the causes of erosive processes at the slope area the Morro do Urubu community is located, looking to identify possible slip risk situations, considering the social vulnerability level. From the late 21th century onwards, Brazil begins to see a demographic explosion process, bringing along a variety of problems, such as: exclusion of the poor population and consequent occupation of areas that are improper for habitation, this being a result of real estate speculation, which overestimates central areas with flat topography, leaving the hillside and the riverside as viable options - financially speaking - to the disadvantaged citizens. When it comes to the slopes, the occupation of these areas generally occurs in an unordered way and with no previous planning, the anthropic modifications for the use and occupation of these spaces will drive erosive processes in the soil and, as a consequence, there will be risk to the population occupying the area due to the natural dynamics change of the site, creating the landslide risk areas. The theoretical basis used were the existing works of the authors on: urban expansion in Brazil (FERREIRA et al., 2008), (MAIA, 2010), (RIBEIRO, s/d), (SANTOS; SILVEIRA, 2010); the concepts of risk (CARVALHO, 2011), erosive processes (GUERRA, 2008), anthropic actions at urban slopes (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007). Considering the work of Girão, Corrêa and Guerra (2007), the methodological way adopted was the identification of anthropic causes and processes directly related to the instability of urban slopes. The methodological procedures used in this work was based on the literature review on the subject and the use of satellite images for elaborating thematic maps. This work originated from a research under the Scientific Initiation Volunteers Institutional Program - PIVIC, using the theme as the subject of monograph study. Based on this research, it was possible to verify: the pluvial erosive processes are present at the Morro do Urubu community in a variety of intensities, caused by anthropic action. However, the landslide risk is low, due to the soil's low depth. The community shows various shortages which has been ignored by the public government for many years.

Keywords: Slope erosion; urban environmental problems; anthropic modifications; Morro do Urubu, Campina Grande-PB.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----------|
| Gráfico 1 – Campina Grande – PB..... | 19 |
|---|-----------|

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----------|
| Quadro 1 - Instabilidade de encostas urbanas..... | 9 |
| Quadro 2 – Exposição de algumas propostas brasileiras de classificação dos movimentos de massa..... | 16 |
| Quadro 3 - Causas antrópicas identificadas no Morro do Urubu | 30 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----------|
| Tabela 1 - População do Município de Campina Grande 1970, 1980, 1991, 2000 e 2007.. | 4 |
|--|----------|

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1 - Evolução do crescimento urbano de Campina Grande entre 1790 a 1992..... | 5 |
| Figura 2 - Crescimento urbano de Campina Grande entre 1790 a 1992 | 6 |
| Figura 3 - Ciclo hidrológico de uma encosta com cobertura vegetal..... | 10 |
| Figura 4 - Ciclo hidrológico de uma encosta sem cobertura vegetal. | 11 |
| Figura 5 - Ciclo hidrológico em área de encosta antropizada | 14 |
| Figura 6 – Localização da comunidade do Morro do Urubu. | 18 |
| Figura 7 - Afloramento rochoso que deu origem ao nome da comunidade do Morro do Urubu..... | 21 |
| Figura 8 - Comunidade do Morro do Urubu | 23 |
| Figura 9 – Cartograma com a identificação dos solos de Campina Grande, com destaque para a localização do Morro do Urubu (círculo amarelo). | 24 |
| Figura 10 A e B - Afloramentos rochosos no Morro do Urubu..... | 24 |
| Figura 11 - Ravina próxima a uma residência..... | 25 |
| Figura 12 A e B - Ravina (A) e sulco em processo de ravinamento (B), no interior da comunidade | 26 |
| Figura 13 - Encosta atingida pela ação do escoamento superficial..... | 26 |
| Figura 14 A, B e C - Rachaduras na estrutura das casas. | 27 |
| Figura 15 - Residência localizada próxima à encosta..... | 28 |
| Figura 16 - Ausência de saneamento básico na comunidade do Morro do Urubu..... | 29 |
| Figura 17 - Morro do Urubu visto do alto: topografia acidentada..... | 29 |
| Figura 18 - Solo sem cobertura vegetal apresentando processos erosivos | 31 |
| Figura 19 A e B - Lançamento de águas servidas diretamente no solo, potencializando a erosão linear e encharcamento do solo | 32 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 20 - Deposição de lixo em curso preferencial d'água | 33 |
| Figura 21 - Edificações presentes no Morro do Urubu e o sentido do escoamento das águas de chuva. | 34 |
| Figura 22 - Processos morfodinâmicos do Morro do Urubu e proximidades..... | 35 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 1 |
| CAPÍTULO I – ELEMENTOS TEÓRICOS | 4 |
| 1.2 - Os conceitos de risco e vulnerabilidade | 6 |
| 1.3 – Áreas de Encostas: Dinâmica natural e planejamento para ocupação | 8 |
| 1.3.1 – Retirada da cobertura vegetal e consequente exposição dos solos | 9 |
| 1.3.2 – Concentração de águas pluviais e lançamento de águas servidas..... | 11 |
| 1.3.3 – Vazamentos na rede de abastecimento de água, esgoto e presença de fossas..... | 12 |
| 1.3.4 – Declividade e altura excessivas de cortes. | 12 |
| 1.3.5 – Execução inadequada de aterros..... | 12 |
| 1.3.6 – Disposição de lixo | 13 |
| 1.4 – Processos erosivos e movimentos de massa em áreas de encosta..... | 13 |
| 1.5 - A importância do planejamento para a ocupação de encostas urbanas | 16 |
| CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA E DA ÁREA DE ESTUDO | 18 |
| 2.1 – A área de estudo. | 18 |
| 2.2 – Origem do morro do urubu | 20 |
| 2.2 – Descrição da metodologia aplicada. | 21 |
| CAPÍTULO 3 – RESULTADOS..... | 23 |
| 3.1 – Processos erosivos no Morro do Urubu | 25 |
| 3.2 – Análise das causas antrópicas de instabilidade de encostas, presentes no Morro do Urubu | 29 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 36 |
| REFERÊNCIAS | 37 |

INTRODUÇÃO

O respectivo trabalho originou-se de uma pesquisa no Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica – PIVIC, na qual foi adaptado para a realização de um estudo monográfico, sob a orientação do Prof. Dr. Luiz Eugênio Carvalho. Este trabalho busca analisar os processos erosivos que estão atuando em área de encosta, na comunidade do Morro Urubu em Campina Grande - PB, observando as ações antrópicas, levando em consideração a metodologia de análise utilizada por Girão, Corrêa e Guerra (2007).

No final do séc. XX e início do séc. XXI, o Brasil passa por um intenso processo de crescimento demográfico (FERREIRA et. al. 2008), principalmente entre 1940 a 1996, onde a população total aumentou de 41.236.315 habitantes para 157.079.573 habitantes (SANTOS; SILVEIRA, 2010), trazendo consigo o aumento das desigualdades sociais já existentes e um aumento cada vez mais significativo da população urbana frente a um decréscimo contínuo da população rural. Os núcleos urbanos passaram a ser a “mina de ouro” daqueles que tinham condições financeiras de investir em negócios na cidade, assim como passaram a ser o lugar das possíveis oportunidades para os menos favorecidos. Foi devido à expropriação do campo que muitos moradores da zona rural iniciaram o processo migratório para as cidades (RIBEIRO, s/d), assim como pela concentração fundiária no campo (MAIA, 2010). Segundo a International Strategy for Disaster Reduction (s/d): “Mais da metade da população mundial vive hoje em cidades e centros urbanos, fazendo com que as concentrações urbanas determinem a rotina da sociedade do século XXI”. O resultado do acréscimo populacional nas cidades foi uma grande expansão urbana horizontal de forma aleatória, além do aumento da densidade demográfica, acarretando na busca por espaços propícios para a ocupação civil de caráter residencial e comercial (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007).

A população com maior poder aquisitivo se apropria rapidamente dos espaços com relevo aplainado, ou levemente acidentado, restando os espaços suscetíveis a desastres socioambientais, para a ocupação da população mais carente, como as várzeas fluviais e encostas de morros, gerando potenciais riscos a essas comunidades. “São áreas ocupadas em decorrência de planos diretores falhos, ou pela ausência de alternativas, quando cidadãos não têm condições de adquirir propriedades seguras ou necessitam estar próximos de suas fontes de renda” (International Strategy for Disaster Reduction, s/d). Estes espaços ocupados pela classe pobre passam a caracterizar-se como espaços vulneráveis a possíveis riscos socioambientais advindos da modificação das características naturais do ambiente em questão (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007, p. 243).

Comentando sobre o conceito de vulnerabilidade, Ribeiro (s/d) fala que o sítio natural que os pobres ocupam:

[...] é mais suscetível a escorregamentos e alagamentos e as edificações nas quais se abrigam são compostas por elementos técnicos menos resistentes a ação da água e ao movimento de material intemperizado [...]. Por outro lado, camadas mais abastadas enfrentam outro tipo de problema: congestionamento de vias, falta de energia e eventualmente algum abalo em suas residências.

Esse argumento deixa clara a gravidade da situação de risco vivenciada por essa população carente, que na maioria das vezes não têm outra opção de moradia, frente à especulação imobiliária das áreas mais favoráveis à ocupação humana. Por esta razão, justifica-se a importância de um trabalho acadêmico científico direcionado para a população carente, especificamente da comunidade do Morro do Urubu, situada no bairro do Novo Bodocongó em Campina Grande – PB, tendo em vista que estas comunidades carentes não dispõem de meios para mitigação dessas situações de risco de escorregamento presentes em seu cotidiano, cabendo ao poder público agir em prol dessa população menos favorecida e por muitas vezes esquecidas.

O objetivo geral da pesquisa desenvolvida é identificar os processos erosivos na área de encosta na qual se situa a comunidade do Morro do Urubu, em Campina Grande – PB, evidenciando suas causas, procurando identificar possíveis situações de risco de escorregamento, considerando o grau de vulnerabilidade social.

Quanto aos objetivos específicos, propõem-se os seguintes:

- Pesquisar e sistematizar elementos sobre estudos que desenvolveram a temática do risco ambiental, processos erosivos e da vulnerabilidade socioambiental;
- Pesquisar e aplicar metodologia de identificação de situações de riscos ambientais-urbanos induzidos, especificamente riscos de escorregamento de encostas;
- Identificar a presença de alterações antrópicas causadoras de processos erosivos em encostas
- Elaborar documentos cartográficos temáticos considerando a situação de risco da comunidade do Morro do Urubu em Campina Grande - PB, permitindo mais fácil acesso aos resultados da pesquisa.

O presente trabalho está dividido em três capítulos, para melhor organizar o seu conteúdo. No capítulo I estão presentes os elementos teóricos nas quais foram utilizados para a compreensão do tema estudado. O capítulo II refere-se à metodologia utilizada para a realização do trabalho, na qual se encontra a localização da área de estudo, a história da comunidade do Morro do Urubu e os procedimentos metodológicos aqui utilizados. No capítulo III encontram-se os resultados

encontrados com a pesquisa, identificando processos erosivos, assim como ações antrópicas, verificados na área objeto de estudo. Encontram-se, em seguida, as considerações finais do trabalho realizado.

CAPÍTULO I – ELEMENTOS TEÓRICOS

Neste capítulo serão abordados os principais temas necessários para a compreensão dos processos erosivos em áreas de encostas urbanas. Temas como: expansão urbana no município de Campina Grande; Dinâmica de encostas urbanas; conceitos de risco e vulnerabilidade; processos erosivos; planejamento para ocupação de encostas.

1.1 - Expansão urbana e situações de risco em Campina Grande – PB

Campina Grande é uma cidade média que se consolidou como município no ano de 1864. Pela sua localização, torna-se de fundamental importância para a economia da Paraíba pela sua função inicial de “boca de sertão” (AZEVEDO, 1957 apud MAIA, 2010), e em seguida, como ponta de trilho, após a implantação da ferrovia Great Western of Brasil Railway, em 1907. Tais eventos foram os primeiros a propiciar o crescimento urbano do município. Porém, é durante as décadas de 1970 até 1990 que Campina Grande sofre um intenso crescimento urbano horizontal, ocorrendo de forma desordenada, sem a presença do poder público para proporcionar uma expansão urbana com qualidade de habitação e infraestrutura para todos os cidadãos.

Na tabela 1 podemos acompanhar, em números, como se deu o crescimento populacional urbano em Campina Grande:

Tabela 1 - População do Município de Campina Grande 1970, 1980, 1991, 2000 e 2007.

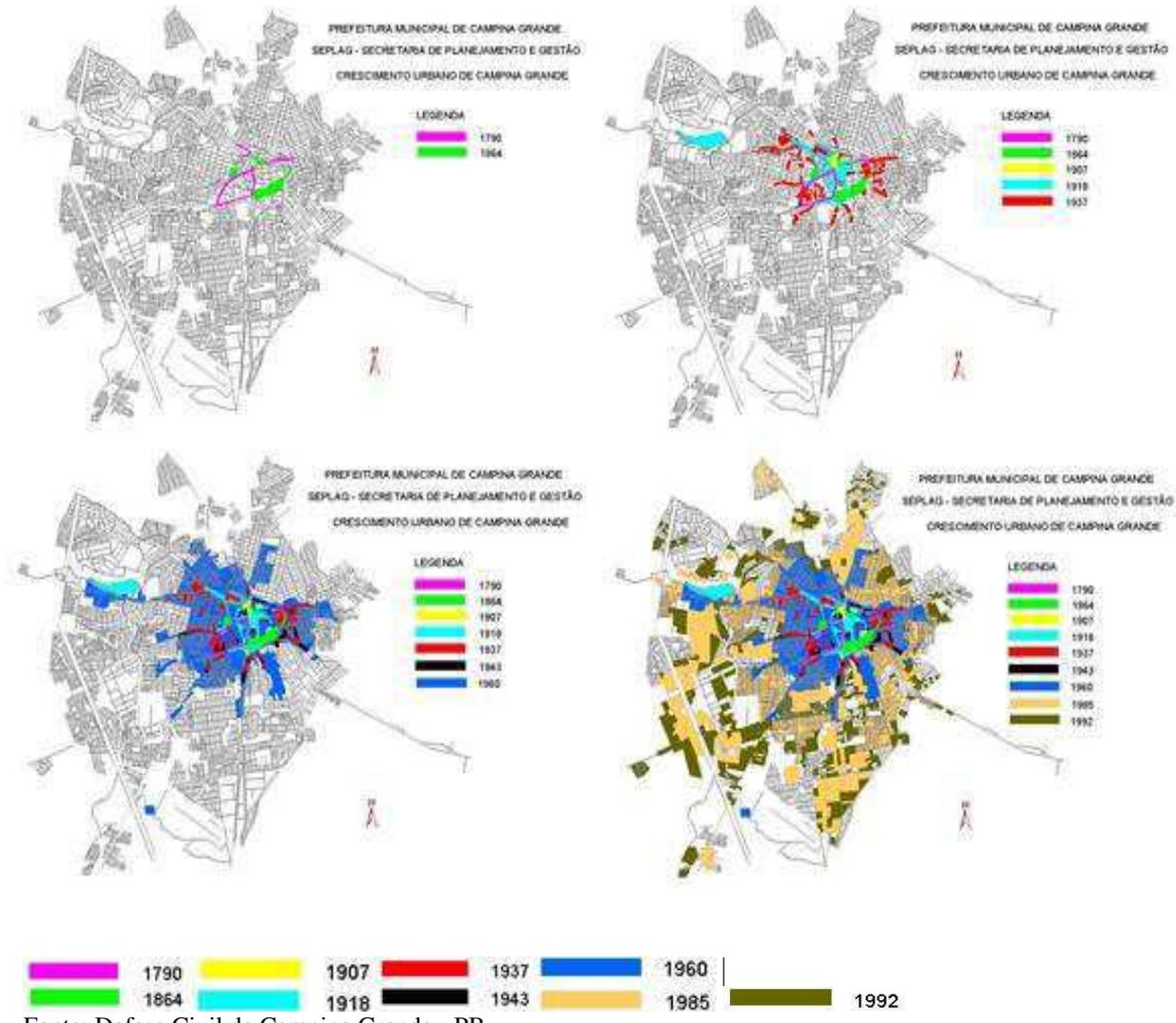
| | 1970 | 1980 | 1991 | 2000 | 2007 | |
|-----------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Campina | Total | 195.303 | 247.827 | 326.307 | 355.331 | 371.060 |
| Grande-PB | Urbana | 167.335 | 228.182 | 307.468 | 337.484 | 354.048 |
| | Rural | 27.968 | 19.645 | 18.839 | 17.847 | 17.012 |

Fonte: Censos IBGE 1970, 1980, 1991, 2000 e Contagem da População 2007, apud MAIA (2010).

Percebe-se que entre as décadas de 1970 até 1990 o crescimento urbano era intenso, em oposição à realidade da população rural, justificando a origem de tal crescimento urbano através de um constante êxodo rural. É durante esta época que, segundo Maia (2010), o número de favelas existentes em Campina Grande aumenta consideravelmente.

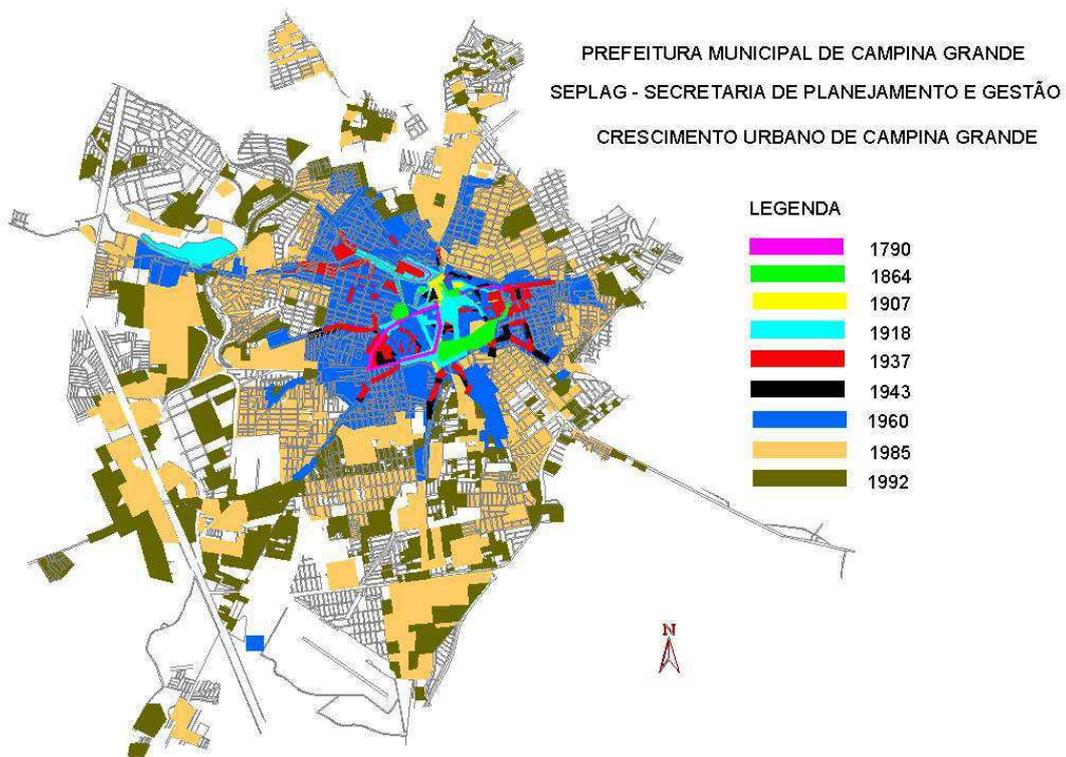
A sequência de imagens a seguir representam espaço-temporalmente a expansão urbana horizontal de Campina Grande em períodos diferentes:

Figura 1 - Evolução do crescimento urbano de Campina Grande entre 1790 a 1992.



Fonte: Defesa Civil de Campina Grande - PB

Figura 2 - Crescimento urbano de Campina Grande entre 1790 a 1992



Fonte: Defesa Civil de Campina Grande - PB

Nota-se que no espaço de tempo entre 1960 para 1985 a cidade se expandiu horizontalmente de forma surpreendente, tendo esse crescimento reduzido em 1992. É neste espaço de tempo que as áreas de risco socioambiental começam a ser ocupadas pela classe pobre da sociedade campinense, frente à especulação imobiliária cada vez mais avassaladora perante uma cidade média que cresce em um ritmo acelerado, no qual, o poder público não acompanha esse crescimento em sua totalidade, restando para os pobres o esquecimento por parte das ações públicas. Maia (2010) afirma que: “O período de rápido crescimento das cidades médias gerou sérias consequências, entre estas se destacam a precariedade da habitação e uma forte tendência à periferização”.

1.2 - Os conceitos de risco e vulnerabilidade

É comum a ocorrência de desastres naturais ou induzidos serem classificados como risco ou perigo, mas esses conceitos são diferentes, e geralmente são empregados de forma errônea. Existe uma dificuldade conceitual na literatura técnica referente a esses dois termos, pois, a própria

passagem dos termos “risk” (risco) e “hazard” (perigo), utilizados internacionalmente, para o português é feita sem apresentar distinção (PFALTZGRAFF, 2007 apud CARVALHO, 2011, p. 16).

Segundo Vernes (1984, apud SOUZA 2004) risco é o “grau de prejuízo ou dano causado a pessoas e bens, devido à ocorrência de um perigo”. Enquanto que perigo para este mesmo autor seria o evento físico, fenômeno natural ou induzido, na qual venha a causar danos. Fica evidente que os dois conceitos se relacionam, além do mais quando se afirma que, nem todo evento natural é um perigo, pois para isso, o evento natural deve apresentar possibilidades de prejuízos para a comunidade inserida em determinado local (risco). Para exemplificar, se uma área de encosta não habitada pelo homem venha a ceder por ter atingido sua instabilidade máxima, esse fenômeno físico não pode ser caracterizado como perigo. Caso esta mesma área de encosta estivesse próxima a habitações, causando perdas materiais e de vidas, caracterizando risco, este evento é de fato um perigo.

Outras análises são necessárias para se trabalhar com risco: a probabilidade de ocorrência do perigo, entendendo-se como suscetibilidade; e que grupos sociais estão mais expostos a determinados prejuízos, ou seja, a vulnerabilidade. Para as Nações Unidas (ISDR 2002 apud SOUZA 2004), risco compreende a “probabilidade de consequências danosas ou perdas esperadas resultantes da interação entre perigos (hazards) naturais ou induzidos e as condições de vulnerabilidade/ capacidade”. Esta capacidade é a resposta que a sociedade desenvolve para se prevenir do evento, e como agir após o ocorrido. O significado de capacidade, neste contexto, se assemelha muito ao de resiliência, sendo definido como:

[...] a habilidade de um sistema, comunidade, ou sociedade exposta a riscos de resistir, absorver, acomodar-se, e reconstruir-se diante dos efeitos de um desastre em tempo e modo adequados, incluindo a preservação e restauração de suas estruturas e funções essenciais. (International Strategy for Disaster Reduction, s/d).

De acordo com Carvalho (2011, p. 18) enquanto que a análise da suscetibilidade é mais atribuída aos estudos em Geomorfologia, o conceito de vulnerabilidade e suas aplicações fazem mais presentes nos trabalhos relacionados a riscos, presentes nas Ciências Humanas. Nesta mesma perspectiva, Ribeiro (s/d apud CARVALHO 2011, p. 19) define vulnerabilidade como “fenômeno social, pois ela está relacionada com a capacidade de se preparar para enfrentar um perigo”.

É importante ressaltar que a vulnerabilidade se apresenta espacialmente de forma desigual, tendo relação direta com as desigualdades sociais. Segundo Deschamps (2004 apud CARVALHO

2011, p. 19) “os riscos ambientais são ampliados para os grupos que apresentam desvantagens sociais, pois além de serem mais vulneráveis ocupam áreas com maior suscetibilidade”. Isso justifica a atenção que deve ser dada aos moradores de áreas de encostas do Morro do Urubu, assim como de outras localidades, pois, essas áreas representam riscos constantes para tais grupos sociais desprovidos de lugares seguros para habitarem.

1.3 – Áreas de Encostas: Dinâmica natural e planejamento para ocupação

Entende-se por encosta uma superfície natural inclinada, presente nas extremidades de morros, sendo originada de forma natural ou com interferência antrópica (GUERRA e GUERRA, 1997 apud GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007). Os processos naturais que atuam nessa unidade morfotopográfica são os eventos de erosão, transporte e deposição de material, movimentos gravitacionais e transporte de massa (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007). Esses processos serão responsáveis pela modelagem de uma encosta.

Tais eventos estão ligados a outro processo: a instabilidade de encostas, definido por Girão, Corrêa e Guerra (2007) como “o grau e frequência de perda de solo e movimentos de massa a atingir determinada área”. Essas áreas de encostas caracterizam-se, então, como local inadequado para a fixação de construções de caráter residencial e comercial. Porém, como já mencionado anteriormente, a classe desprovida de meios para apropriação de áreas com relevo regular, se instalam nessas áreas. Desta forma surge a demanda por estudos referentes aos processos erosivos em encostas urbanas, ligando tanto os fatores físicos quanto os fatores antrópicos para uma maior compreensão da dinâmica de tais encostas, oferecendo subsídios para essas populações vulneráveis a riscos socioambientais.

Os fatores naturais que se relacionam com a instabilidade de encostas, segundo Girão, Corrêa e Guerra (2007) são: as características geológicas e pedológicas; a profundidade do lençol freático; a declividade da encosta; o comprimento da encosta; formas da encosta; cobertura vegetal na encosta; e as características do regime de chuva da região. Assim:

O conjunto de características acima atua na dinâmica natural das encostas sinergicamente, e interativamente, com outros fatores como o uso e manejo das áreas de encostas decorrentes do processo de apropriação dos solos que, geralmente, constitui-se em fator acelerador de instabilidades nos ambientes de encostas. (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007, p. 246).

Porém, são os fatores antrópicos que atuam de forma mais crítica na desestabilização das encostas. O quadro 1 apresenta as principais causas da ação antrópica em áreas de encostas urbanas, assim como suas possíveis consequências:

Quadro 1 - Instabilidade de encostas urbanas.

| Causas Antrópicas | Conseqüências |
|---|---------------------|
| Retirada da Cobertura Vegetal e conseqüente exposição dos solos; Concentração de Águas Pluviais e Lançamento de Águas Servidas; Execução Inadequada de Aterro. | Processos Erosivos |
| Retirada da Cobertura Vegetal e conseqüente exposição dos solos; Concentração de Águas Pluviais e Lançamento de Águas Servidas; Vazamentos na rede de Abastecimento de Água, de Esgotos e de Fossas Sanitárias; Declividade e Altura Excessivas de Cortes; Execução Inadequada de Aterros; Disposição de Lixo. | Movimentos de Massa |

Fonte: Girão, Corrêa e Guerra (2007, p. 247).

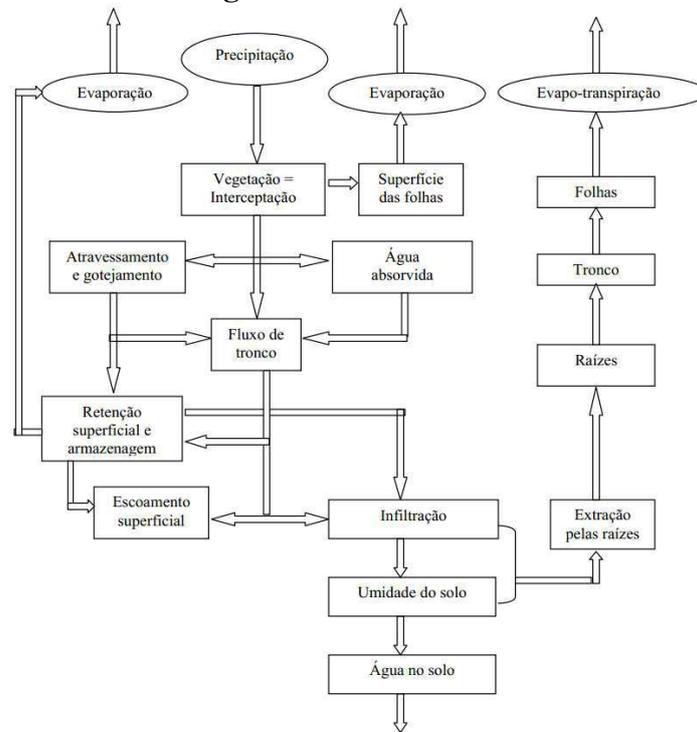
É importante compreender um pouco acerca dos fatores antrópicos que atuam em uma encosta, citados no Quadro 1, pois, tais fatores potencializam processos erosivos e consequentes movimentos de massa, podendo ocorrer deslizamento de encostas. A seguir, serão abordadas as causas antrópicas que atuam em áreas de encosta urbana:

1.3.1 – Retirada da cobertura vegetal e consequente exposição dos solos

Dos fatores antrópicos presentes no Quadro 1, a retirada da cobertura vegetal e consequente exposição dos solos é o fator que mais contribui para a intensificação de processos erosivos em encostas urbanas, pois, a presença dessa cobertura vegetal, funcionando como “manto protetor” do solo, atua das seguintes formas: protege contra o impacto direto das gotas da chuva, evitando a erosão por salpicamento; dispersa e quebra a energia das águas de escoamento superficial; aumenta a infiltração através da produção de poros no solo pela ação das raízes; aumenta a capacidade de retenção da água pela estruturação do solo por efeito da produção e incorporação de matéria orgânica (FILHO et.al. 2001 apud GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007, p. 248).

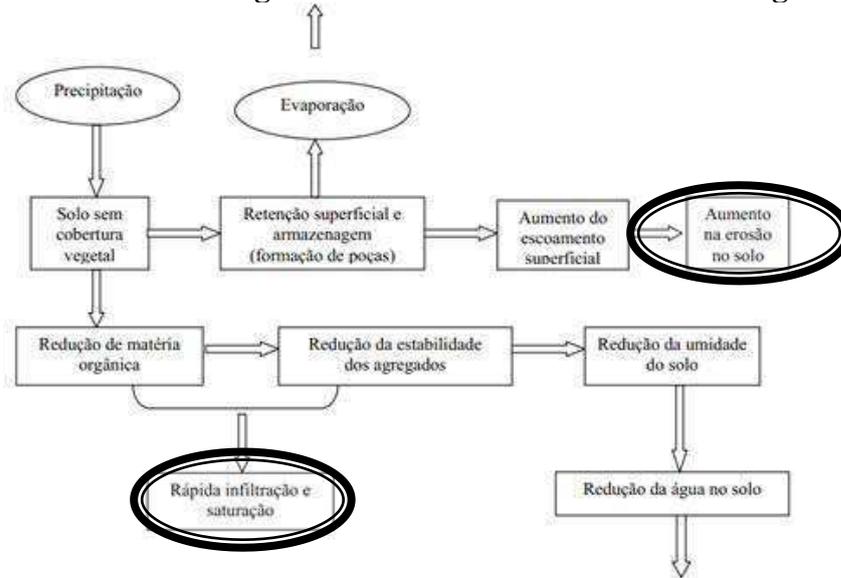
Nas duas figuras abaixo será apresentado o ciclo hidrológico de uma encosta com cobertura vegetal, e outro ciclo hidrológico de uma encosta sem a cobertura vegetal:

Figura 3 - Ciclo hidrológico de uma encosta com cobertura vegetal.



Fonte: Girão, Corrêa e Guerra (2007, p.251).

Figura 4 - Ciclo hidrológico de uma encosta sem cobertura vegetal.



Fonte: Girão, Corrêa e Guerra (2007, p.251) adaptado.

Nota-se que o ciclo hidrológico do solo de uma encosta é afetado drasticamente com a ausência da cobertura vegetal, destacando-se o aumento na erosão do solo e a rápida infiltração e saturação do mesmo.

1.3.2 – Concentração de águas pluviais e lançamento de águas servidas

O processo de retirada da vegetação, assim como a impermeabilização dos solos através das construções de concreto e cimento com objetivo de ocupação do terreno, em conjunto com precipitações irregulares e concentradas, resulta no aumento considerável do volume e da energia das águas precipitadas nos solos agora desnudos, gerando a concentração de águas pluviais e servidas ao longo da área alterada. Desta forma, a concentração dessas águas ao longo da encosta vão ocasionar processos erosivos devido ao aumento da intensidade do fluxo das águas no solo, causando erosão linear, e conseqüentemente erosão laminar. Girão, Corrêa e Guerra (2007, p. 255) afirmam que:

Nas áreas urbanas, a situação mais comum de concentração de águas pluviais ocorre através de ruas, galerias, bueiros e, eventualmente, esgotos. Ademais, quando do lançamento de águas utilizadas no solo de encostas, tem-se uma infiltração contínua que pode levar à saturação e conseqüente ruptura de cortes e

aterros. O problema torna-se mais crítico nos períodos chuvosos, quando por ocasião da concentração de chuvas intensas e prolongadas tem-se uma rápida saturação do solo.

A ausência de saneamento básico é um grande aliado da concentração de águas pluviais e servidas no solo, principalmente nos períodos chuvosos, onde os solos se saturam mais rapidamente. A comunidade do Morro do Urubu não dispõe de saneamento básico, estando mais suscetível a tais processos erosivos já mencionados.

1.3.3 – Vazamentos na rede de abastecimento de água, esgoto e presença de fossas.

O vazamento na rede de abastecimento de água ou nas tubulações de esgoto causa a saturação do solo devido ao seu encharcamento. Esse episódio atua diretamente na desestabilização da encosta pelo excesso de líquido absorvido. Tal vazamento dá origem à formação de linhas de drenagens preferenciais ou na infiltração das águas no solo. A presença de fossas sépticas gera saturação do solo de forma gradual, podendo causar escorregamentos (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007).

1.3.4 – Declividade e altura excessivas de cortes.

Os cortes de taludes realizados para a construção civil, quando apresentam altura e inclinação excessivas, altera a estrutura da encosta, tornando-a suscetível a escorregamentos, principalmente quando a ação das águas atua diretamente nesta encosta (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007).

1.3.5 – Execução inadequada de aterros

Os aterros são realizados com o intuito de aplainar uma determinada área, depositando sedimentos ao longo de uma encosta para variados fins. Geralmente esses aterros são feitos de

forma descuidada, sem uma compactação correta do material depositado, no qual processos erosivos passam a atuar intensamente, causando ravinamento ou movimento de massa, dependendo da intensidade das chuvas, tendo em vista que o material sedimentar depositado não possui cobertura vegetal.

1.3.6 – Disposição de lixo

O lixo é um material que possui uma alta porosidade, aumentando seu peso consideravelmente quando saturado pelas águas das chuvas. A ausência de saneamento básico mais uma vez está ligada com causas antrópicas de instabilidade de encostas. Com tal ausência, os moradores utilizam as encostas como depósitos de lixo e, durante a chuva o lixo aumenta seu peso, desestabilizando a encosta pela gravidade. Além do risco de escorregamento da encosta que é utilizada como depósito de lixo, existe também o risco de ravinas ou voçorocas de encostas serem utilizadas também como depósito de lixo, como forma errônea de contenção do aumento desses processos erosivos (SALOMÃO. 1999 apud GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007).

Outro fator preocupante em relação à disposição de lixo é quando tal material é depositado em linhas de drenagem preferenciais, gerando um risco de contaminação das águas superficiais e subsuperficiais. O lixo, então, atua tanto como desestabilizador de encostas como possível poluidor de águas mananciais.

O Quadro 1 foi utilizado como metodologia para a realização deste trabalho, utilizando-a para identificar as causas antrópicas descritas por Girão, Corrêa e Guerra (2007) na comunidade do Morro do Urubu.

1.4 – Processos erosivos e movimentos de massa em áreas de encosta

A erosão dos solos é um fenômeno que atua em escala global, entretanto, é nos países em desenvolvimento, principalmente aqueles que apresentam chuvas irregulares e concentradas que os processos erosivos atuam de forma mais expressiva, sendo causa e consequência do subdesenvolvimento (GUERRA, 2008).

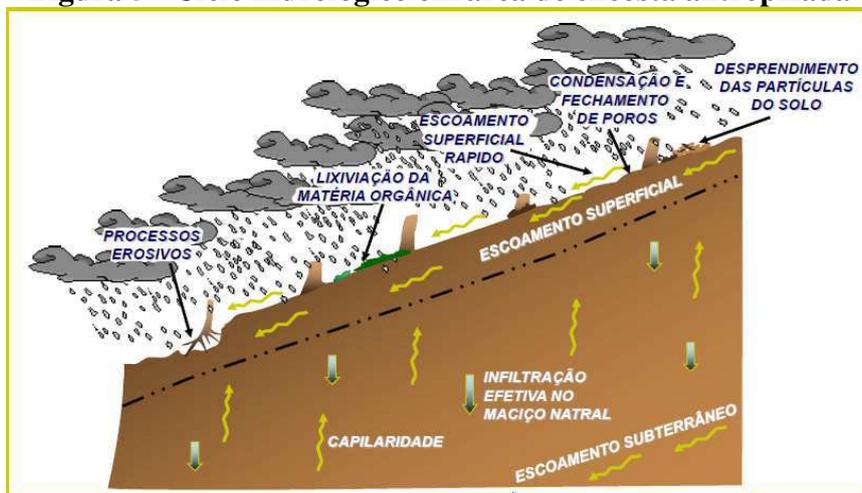
Segundo o dicionário Aurélio (2001), erosão significa: desgaste mecânico operado pelas águas correntes, pelo vento, pelo movimento das geleiras e pelos mares. Os principais agentes erosivos são: a chuva, os ventos e o gelo, porém, em uma área de encosta, será a ação das chuvas na qual modificará a paisagem, atuando de forma notável no solo.

A erosão hídrica se desenvolve em intensidades variáveis a partir das características climáticas, do solo, topografia, presença ou não de vegetação e o uso e manejo do solo (FOSTER, 1982 apud SCHICK et al., 2000). Os fatores controladores da erosão hídrica, segundo Guerra (2008) são: erosividade da chuva – habilidade da chuva em causar erosão; propriedades do solo – textura, densidade aparente, porosidade, teor de matéria orgânica, teor e instabilidade dos agregados e o pH do solo; cobertura vegetal e as características geométricas das encostas.

Os processos erosivos no solo ocorrem em três fases diferentes: primeiramente a remoção das partículas; o transporte do material sedimentar; e a deposição deste material, devido a perda de energia das águas na fase de transporte.

O início dos fenômenos erosivos está ligado ao ciclo hidrológico das chuvas nas áreas desprovidas de cobertura vegetal (figura 5). A partir do contato direto da água pluvial com o solo, inicia-se o processo de infiltração da água no solo. Quanto mais desprovido de vegetação no solo, mais rápido dar-se-á a infiltração. Guerra (2008, p.166) afirma que: “[...] quando o solo não consegue mais absorver água, o excesso começa a se mover em superfície ou em subsuperfície, podendo provocar erosão, através do escoamento das águas”. Assim, dá-se origem ao processo de escoamento superficial, na qual as águas pluviais, incapazes de infiltrar-se no solo que já está saturado, escoam ao longo da superfície, na forma de um lençol de água, distribuídas uniformemente (GUERRA, 2008).

Figura 5 - Ciclo hidrológico em área de encosta antropizada



Fonte: III Semana de Engenharia Ambiental: Planejamento, conservação e Soluções (s/d).

O escoamento das águas de chuvas também pode ocorrer de forma subsuperficial, no qual a água escoar dentro de dutos ou túneis na subsuperfície do solo.

Segundo Guerra (2008), a ação das águas pluviais no solo podem causar três tipos de erosão:

1. Erosão laminar ou em lençol – origina-se a partir do escoamento superficial. A água pluvial se espalha de forma não concentrada e dispersa, como um lençol sobre o solo, transportando sedimentos. “Quanto maior a turbulência do fluxo de água, maior a capacidade erosiva gerada por esse fluxo” (GUERRA, 2008, p. 179).
2. Erosão em ravinas – sua origem se dá com a concentração de águas de escoamento superficial em incisões nas encostas, formando canais. Este tipo de erosão também pode ser chamado de erosão linear ou em sulcos.
3. Erosão em voçorocas – tem sua origem a partir do aumento da largura e da profundidade das ravinas, chegando a alcançar o lençol freático. “Essas voçorocas podem evoluir pela ação erosiva das águas, na base e nas laterais das ravinas, fazendo aprofundar e ao mesmo tempo alargar essas formas erosivas” (GUERRA, 2008, p. 184).

Os processos erosivos em encostas urbanas podem induzir o acontecimento do fenômeno conhecido por “**movimentos de massa**”. Segundo Jatobá e Lins (2008, p. 127), movimentos de massa são “fenômenos erosivos de larga envergadura que ocorrem no regolito, provocados basicamente pela ação da gravidade, períodos de intensa precipitação pluvial e, inclusive, atividade vulcânica”. De acordo com a ONU (1993 apud FLORENZANO, 2008) os movimentos de massa é um dos fenômenos naturais que mais causam danos materiais e mortes no mundo. Devido às condições climáticas e características geomorfológicas, o Brasil é muito suscetível aos riscos oriundos dos movimentos de massa (FLORENZANO, 2008; GUERRA; CUNHA, 2010).

Existem diversas classificações para designar os tipos de movimentos de massa existentes, variando de autor para autor, porém, de acordo com Jatobá e Lins (2008), estas classificações levam em consideração os seguintes parâmetros:

- Tipo, tamanho e causa do movimento;
- Tipo de material do regolito;
- Relação do movimento de massa com a rocha;
- Velocidade do movimento.

As classificações mais de maior destaque, a nível nacional, são as propostas por Freire (1965), Gudicini e Nieble (1984) e IPT (1991), como se pode verificar no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 – Exposição de algumas propostas brasileiras de classificação dos movimentos de massa.

| Freire (1965) | Gudicini e Nieble (1984) | IPT (1991) |
|---|---|---|
| Escoamentos: Rastejos e Corridas. | Escoamentos: Rastejos e Corridas. | Rastejos Corridas de massa |
| Escorregamentos: Rotacionais e Translacionais. | Escorregamentos: Rotacionais, Translacionais, Quedas de Blocos e Quedas de detritos. | Escorregamentos |
| Subsidências e Desabamentos | Subsidências: Subsidiências; Recalques e Desabamentos. | Quedas/Tombamentos |
| | Formas de transição, Movimentos Complexos | |

Fonte: Guerra e Cunha (2010, p. 128,) adaptada.

Dentre as classificações apresentadas no Quadro 2, destacam-se os **escorregamentos**, pela capacidade de destruição que este movimento de massa possui, quando desencadeado. De acordo com Florenzano (2008, p. 161), os escorregamentos se caracterizam por ser um processo rápido, que apresenta plano de ruptura definida, separando o material escorregado do material não removido. Estão divididos em dois tipos: escorregamentos rotacionais – cuja característica é a presença de uma superfície de ruptura curva, côncava, na qual desloca grande quantidade de material de forma rotacional, ocorrendo geralmente em encostas com solos mais profundos; escorregamentos translacionais – caracterizam-se pela curta duração, apresentando um plano de ruptura abrupto, bem definido, planar (FLORENZANO, 2008).

1.5 - A importância do planejamento para a ocupação de encostas urbanas

O processo de expansão da malha urbana é um fenômeno cada vez mais presente na sociedade do século XXI, onde novos sítios naturais tendem a ser ocupados pelo homem, devido a sua necessidade de fixar-se em um território. “Altos índices de densidade populacional configuram-se como uma causa significativa de riscos onde a qualidade de infraestrutura e serviços essenciais são escassos” (International Strategy for Disaster Reduction, s/d). Além disso, segundo a Unhabitat

(2010 apud International Strategy for Disaster Reduction, s/d), a cada ano, cerca de 25 milhões de pessoas passam a residir em ocupações irregulares, situadas geralmente em áreas de risco. É a parcela pobre da população que habita esses sítios naturais instáveis, e dessa forma, é esta parcela pobre que está mais vulnerável a riscos, pois, habitam áreas suscetíveis a perigos, como o deslizamento de encostas, e não possuem a capacidade de se precaver, nem de resistir e se reerguer frente a possíveis desastres.

Referente às constantes ocupações de áreas instáveis, Girão, Corrêa e Guerra (2007, p. 260) argumenta que:

Se não há como evitar as ocupações nas áreas de instabilidade ambiental por conta das necessidades habitacionais, os agentes estatais, representados nesse caso pelo poder público municipal, devem se preocupar, ao menos, com a fragilidade potencial das encostas que sofrem intervenções antrópicas, buscando formas de apropriação não agressivas ao meio natural.

Para que exista o planejamento efetivo da ocupação de novas áreas, e das áreas já ocupadas, é necessário que o poder público tenha posse de um conjunto de informações acerca do sítio natural do município, assim como informações sobre a população, especificamente aquelas que residem em áreas pobres.

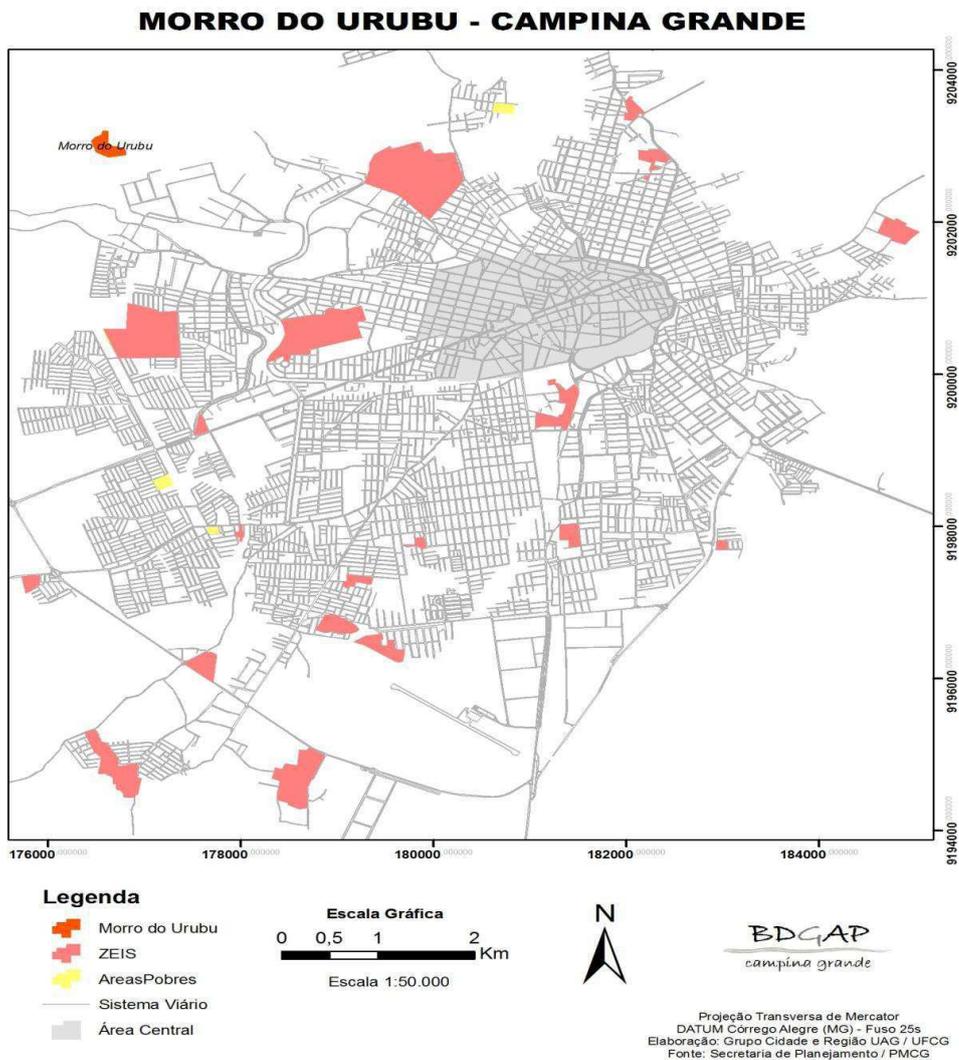
No caso do município de Campina Grande, onde a pesquisa se situa, estas informações são escassas, ou até inexistentes, como é caso da ausência de informações geomorfológicas do sítio natural, ou a escassez de informações nas bases cartográficas da cidade. Desta forma, a ação de planejar para evitar, torna-se indiscutivelmente difícil de ser realizada, sendo o planejamento substituído muitas vezes pelo gerenciamento das áreas de risco, especificamente as áreas de encostas urbanas, onde deixa de atuar antecipadamente, evitando possíveis riscos, para agir apenas na eminência do risco que, através de um planejamento bem articulado, poderia ter sido evitado, ou mitigado consideravelmente.

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA E DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 – A área de estudo.

A área de estudo escolhida para a realização do TCC é a comunidade Morro do Urubu (Figura 6), situada no bairro Novo Bodocongó, zona norte de Campina Grande – PB. Compreende-se como uma área pobre, ausente de infraestrutura, saneamento básico e serviços, marginalizada do núcleo urbano, e “invisível” ao poder público.

Figura 6 – Localização da comunidade do Morro do Urubu.

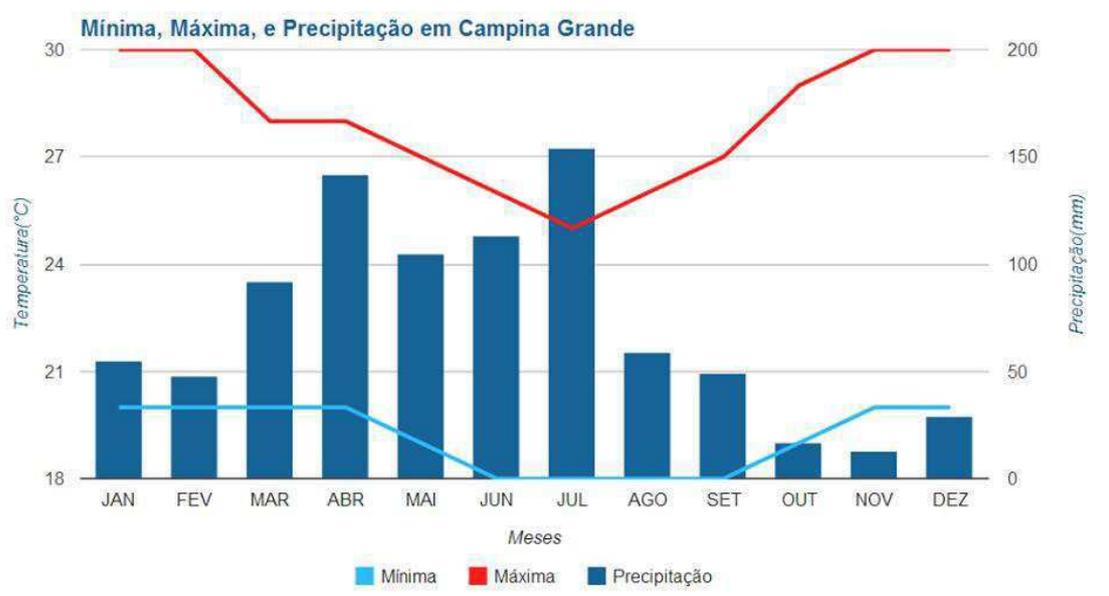


Através de uma visita a campo, foi possível verificar que processos erosivos atuavam em toda a área, com graus de intensidade diferentes. O fato da comunidade estar ocupando uma área de encosta foi o fator principal para a realização da visita e consequente estudo do determinado local em questão, pois, a possibilidade da ocorrência de riscos à comunidade devido aos processos erosivos pareceu ser um fato real. Justifica-se, assim, a escolha do Morro do Urubu como objeto de estudo para o reconhecimento dos processos erosivos em encostas de área urbana.

Imagina-se que dentro do município de Campina Grande existam outras áreas vulneráveis aos riscos oriundos da ocupação de encostas. Ressalta-se, assim, a importância desta pesquisa para com a comunidade do referido município, assim como prover o poder público de informações sobre os problemas que estão presentes na comunidade do Morro do Urubu, que passam despercebidos desde sua origem, entre 1982 e 1983.

Essa problemática merece maior atenção em determinado período do ano. Os problemas causados pelos processos erosivos, por serem de origem pluvial, são evidentemente mais facilmente observados no período de maior pluviosidade na cidade. Segundo a AESA (Climatologia dos postos monitorados)¹, Campina Grande tem uma média pluviométrica anual de 764,3 mm³ de água nas quais, segundo o Gráfico 1, a maior parte das precipitações tendem a acontecer entre os meses de abril a julho.

Gráfico 1 – Campina Grande – PB.



Fonte: Clima e Tempo. Acesso em 20/08/2013.

Durante esses meses, os processos erosivos de origem pluvial vão atuar no solo de forma mais significativa, devido a maior constância de precipitações no município..

¹ Informação obtida no site www.aesa.pb.gov.br, acessado em 26/08/13.

2.2 – Origem do morro do urubu

A comunidade do Morro do Urubu teve sua origem entre 1982 e 1983, quando naquela região só existia vegetação natural. Alguns poucos cidadãos começaram a montar barracos espalhados pela área, praticando agricultura de subsistência. Em seguida, os terrenos foram desapropriados pela prefeitura e, logo após, houve doação de terrenos para alguns moradores carentes da Vila Cabral do Santa Rosa. Os contemplados com os terrenos, ao se depararem com a situação dos terrenos (muito distante do centro, ausência de água, luz, saneamento básico, infraestrutura e a presença de torres elétricas de alta tensão da CHESF) não gostaram, preferindo deixar o lote sem uso. Os poucos que chegavam, iam se acomodando da forma que dava e aos poucos foram se organizando. Este processo teve a liderança do Senhor Dorgival Guedes, que ainda hoje exerce papel de referência na comunidade e deu o depoimento utilizado nesta pesquisa sobre o processo histórico de formação do Morro do Urubu.

As pessoas começaram a chegar aos poucos nos lotes desapropriados que foram doados, tendo que enfrentar a ausência de infraestrutura básica para habitabilidade. Eram apenas terrenos no meio do nada. Para suprir a necessidade de energia elétrica, os moradores começaram a fazer ligações clandestinas em postes da vizinhança mais próxima, através de muita discussão com os outros moradores para permitirem que os fios fossem puxados. A partir de então, novos moradores se encorajaram de construir suas residências naqueles lotes que a eles pertenciam, havendo um crescimento populacional na região, resultando de muito esforço dos moradores.

Após um tempo, com a população do Morro do Urubu um pouco maior, os representantes da comunidade se reuniram com o presidente da Companhia Energética da Borborema (CELB) para cobrar a instalação da rede elétrica na comunidade do Morro do Urubu. De início não foi aceito, e a comunidade ameaçava colocar por conta própria e eram correspondidos com a ameaça de corte e punição, caso viessem a colocar energia por conta própria. Em uma outra reunião posterior, ficou acertado da instalação da rede elétrica na comunidade, porém, os próprios moradores que cavaram e colocaram os postes e a fiação, pois a CELB enviara apenas dois trabalhadores em um carro para a instalação de toda a rede elétrica. Foi feita uma pequena comemoração reunindo alguns representantes políticos e a comunidade local. Desta forma a comunidade se consolidou como Morro do Urubu.

A origem do nome Morro do Urubu se deu através do fato de que, anteriormente existia um afloramento rochoso na parte mais alta da comunidade na qual os urubus costumavam pousar (Figura 7).

Esta imagem era vista à distância por bairros vizinhos. Algumas pessoas das redondezas começaram a chamar de Morro do Urubu e foi se espalhando o apelido, ficando associado o nome à comunidade local. Tempos depois, o afloramento rochoso foi diminuído através da extração de sua rocha para a construção de algumas casas na comunidade, tornando-se invisível à distância. Vale salientar que a comunidade do Morro do Urubu está dentro do bairro do Novo Bodocongó.

Figura 7 - Afloramento rochoso que deu origem ao nome da comunidade do Morro do Urubu



Fonte: Cunha, 2013.

2.2 – Descrição da metodologia aplicada.

O desenvolvimento da pesquisa teve como ponto de partida um levantamento bibliográfico sobre os temas: processos erosivos, movimentos de massa, dinâmicas das encostas, ocupação de encostas urbanas e risco. Essa pesquisa foi realizada na biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, assim como a utilização do Google acadêmico.

Foi realizada a visita a órgãos públicos, como a Secretaria de Planejamento – SEPLAN, Secretaria de Obras e Serviços Urbanos – SOSUR, e a Defesa Civil, ambos de Campina Grande, com o intuito de coletar informações acerca do objeto de estudo – a comunidade do Morro do Urubu, porém, estas visitas não foram tão proveitosas pelo fato da escassez de informações geográficas referentes ao sítio natural de Campina Grande e, em particular, o Morro do Urubu.

Para a análise das ações antrópicas na área de estudo, utilizou-se a metodologia de análise aplicada por Girão, Corrêa e Guerra (2007), aplicando-a no trabalho de campo. A ferramenta

Google Earth foi utilizada em alguns momentos para o pré-reconhecimento da área em estudo, tendo em vista que o acesso ao local de estudo é difícil devido ausência de infraestrutura e serviços.

Realizou-se o levantamento fotográfico da área estudada no momento em que foi realizado o trabalho de campo para a identificação das transformações antrópicas *in loco*. Houve a coleta de depoimento do líder comunitário do Morro do Urubu, Dorgival Guedes, sobre a história da comunidade.

Por fim, mas não menos importante, foi necessária a apropriação de recursos técnicos para o tratamento das imagens coletadas em processos anteriores, com o intuito de mapear e localizar elementos encontrados em campo, utilizando o software Arcgis 9.2.

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS

A comunidade do Morro do Urubu habita uma extensão de terra que apresenta uma morfologia imprópria para a ocupação sem um manejo de solo consciente, que são as áreas de encostas (Figura 8). A possibilidade de riscos socioambientais, especificamente o escorregamento de encostas, na extensão do Morro do Urubu, é presente na paisagem, porém, não se apresenta como um risco iminente.

Figura 8 - Comunidade do Morro do Urubu

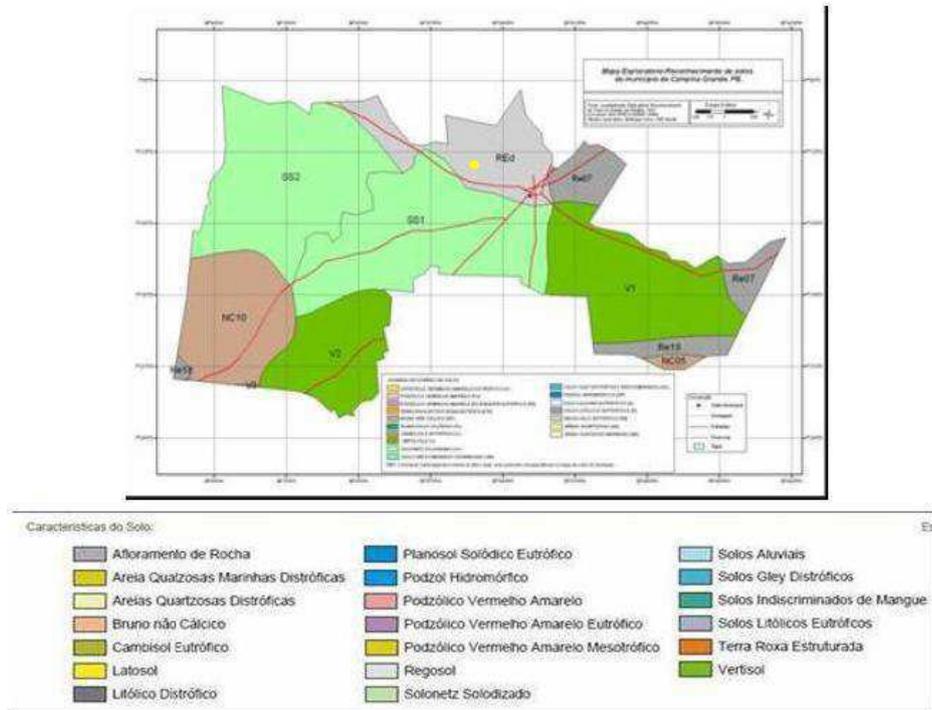


Fonte: Dalisson Markel, 2012.

Pode-se constatar facilmente *in loco* que a comunidade do Morro do Urubu situa-se em uma área de afloramento rochoso cujo solo é pouco profundo, apesar de que em algumas áreas, o solo se apresenta um pouco mais profundo, com a presença de árvores de médio porte. Desta forma, o risco de escorregamentos de encostas são minimizados. No entanto, a continuidade dos processos erosivos presentes neste sítio natural pode mudar esta realidade a médio ou longo prazo.

A figura 9 apresenta os solos do município de Campina Grande – PB, na qual a comunidade do Morro do Urubu está representada, através de um círculo amarelo, localizando-se na porção de Regosol (neossolo regolítico) na qual caracteriza-se por ser um solo pouco desenvolvido, contendo apenas os horizontes A, C e R. Este solo possui textura arenosa, apresentando alta erodibilidade, como pode ser constatado adiante. A localização do Morro do Urubu no mapa foi feito de forma aproximada, não exata, através da análise da imagem de satélite do Google Earth com o mapa de solo com o objetivo de representar a localização do objeto de estudo.

Figura 9 – Cartograma com a identificação dos solos de Campina Grande, com destaque para a localização do Morro do Urubu (círculo amarelo).



Fonte: Souza (et.al. 2008) adaptado.

Durante as visitas a campo, foi possível verificar alguns afloramentos rochosos ao longo da extensão da comunidade, como pode ser observado nas figuras 10 A e B:

Figura 10 A e B - Afloramentos rochosos no Morro do Urubu



Fonte: Cunha, julho de 2013.

3.1 – Processos erosivos no Morro do Urubu

Durante a visita à comunidade, foi verificado o desequilíbrio natural da área em estudo. Processos erosivos estão por toda parte, sendo potencializado por despejo de águas servidas no solo sem cobertura vegetal, assim como o depósito de lixo em cursos de água de escoamento superficial. Sulcos e ravinas fazem parte da paisagem local, em conjunto com o solo exposto exibindo a rocha matriz.

No acesso principal à comunidade do Morro do Urubu, localiza-se de imediato uma ravina, de tamanho considerável, em frente a uma residência (figura 11), representando um potencial risco aos moradores da casa.

Figura 11 - Ravina próxima a uma residência



Fonte: Dalisson Markel, fevereiro de 2012.

Nos caminhos criados pelos moradores para acesso à comunidade, encontra-se processos erosivos em intensidades diferentes, como ravinas e sulcos (figura 12 A e B). Esses caminhos são criados a partir da retirada da cobertura vegetal, assim como a compactação do solo devido à constante locomoção dos moradores nestes percursos.

Figura 12 A e B - Ravina (A) e sulco em processo de ravinamento (B), no interior da comunidade



Fonte: Cunha, julho de 2013.

Um dos processos erosivos que afeta bastante a área se refere à ação de transporte de partículas do solo durante o escoamento superficial. A figura 13 evidencia o efeito do escoamento superficial insidente em uma encosta, na qual a mesma não apresenta mais solo, este tendo sido erodido pela ação erosiva laminar das águas pluviais.

Figura 13 - Encosta atingida pela ação do escoamento superficial



Fonte: Cunha, julho de 2013.

Uma situação frequente na comunidade estudada é a rachadura das paredes e dos pisos das casas (figura 14 A, B e C). Esta situação pode ser causada devido a um conjunto de fatores como: falta de um projeto de construção das casas (especificamente o alicerce); o processo de expansão e contração das rochas durante o ciclo de dia e noite; processos erosivos no solo, através da remoção de partículas.

Figura 14 A, B e C - Rachaduras na estrutura das casas.



Fonte: Cunha, julho de 2013.

Na tentativa de conter estas rachaduras, os moradores encimentam as partes rachadas colocando pedaços de ferro no interior da parte rachada, na esperança de tornar a estrutura mais resistente.

A figura 15 retrata uma residência localizada muito próxima a uma encosta. Enquanto existir a cobertura vegetal na encosta, o risco de deslizamento da mesma é minimizado devido aos benefícios que a cobertura vegetal exerce sobre o solo. Caso esta vegetação seja retirada, esta encosta perderá sua aparente estabilidade.

Figura 15 - Residência localizada próxima à encosta.



Fonte: Cunha, julho de 2013

Outro problema, que não diz respeito diretamente a processos erosivos, mas merece destaque é a ausência total de saneamento básico e infraestrutura na comunidade do Morro do Urubu (Figura 16). Em razão disso, os moradores lidam com episódios de dengue frequentemente, além de outras doenças veiculadas pela água. Segundo moradores, agentes comunitários de saúde não atuam na comunidade, ficando esta população a mercê de cuidados. Para piorar, a comunidade do Morro do Urubu, assim como o bairro do Novo Bodocongó não possui de serviços de saúde, nem de transporte público, e o acesso de uma ambulância para o Morro do Urubu é impossibilitado devido à topografia acidentada do local (Figura 17).

Figura 16 - Ausência de saneamento básico na comunidade do Morro do Urubu



Fonte: Dalisson Markel, fevereiro de 2012.

Figura 17 - Morro do Urubu visto do alto: topografia acidentada



Fonte: Cunha, Julho de 2013.

3.2 – Análise das causas antrópicas de instabilidade de encostas, presentes no Morro do Urubu

Como dito anteriormente, para a identificação das ações antrópicas presentes ao longo da área de encosta em estudo, utilizou-se a metodologia de Girão, Corrêa e Guerra (2007) através da identificação das causas antrópicas presentes na Quadro 3 deste trabalho. Apresenta-se, a seguir, um quadro demonstrativo das causas antrópicas de instabilidade de encostas que foram identificadas no Morro do Urubu:

Quadro 3 - Causas antrópicas identificadas no Morro do Urubu

| Causas antrópicas | Identificadas no Morro do Urubu |
|---|--|
| Retirada da cobertura vegetal e consequente exposição dos solos | (X) |
| Concentração de águas pluviais e lançamento de águas servidas | (X) |
| Vazamento na rede de abastecimento de água, de esgotos e de fossas sanitárias | |
| Declividade e altura excessivas de cortes | |
| Execução inadequada de aterros | |
| Disposição de lixo | (X) |

Para melhor organizar as informações, os fatores antrópicos causadores de processos erosivos, movimentos de massa e instabilidade de encostas identificados no Morro do Urubu serão apresentados separadamente em subtópicos.

Retirada da cobertura vegetal e consequente exposição dos solos

Um fator de alteração antrópica muito presente no Morro do Urubu é a retirada da cobertura vegetal e consequente exposição dos solos. Esta ação antrópica resulta no aumento da energia e velocidade das águas pluviais e servidas, potencializando a atuação de processos erosivos laminares no solo, avançando para erosões lineares (figura 18). Como resultado disso, o transporte de material sedimentar ao longo das linhas de drenagem naturais até a comunidade de base local ali existente, resulta no assoreamento do riacho próximo, intensificando o risco de enchentes ali já existente.

Figura 18 - Solo sem cobertura vegetal apresentando processos erosivos



Fonte: Cunha. Julho de 2013.

Lançamento de águas servidas

Mais um fator antrópico presente na comunidade do Morro do Urubu é o lançamento de águas servidas. A ausência de infraestrutura nesta comunidade faz com que os moradores improvisem na forma de drenagem das águas servidas. Neste caso, o que ocorre é o lançamento dessas águas diretamente no solo desprotegido. Sendo assim, a dispersão dessas águas servidas ocorre de forma não difusa, criando cursos d'água preferenciais formando sulcos no solo, ou infiltra-se no solo.

No caso da Figura 19 A e B, o lançamento das águas servidas, efetuada através de um cano de esgoto que despeja a água diretamente no solo, encharcou o solo abaixo, no qual uma grande parte de material foi removido através da chuva. O solo próximo à casa começa a ser erodido de forma mais acentuada na proximidade do cano, representando um possível risco futuro de deslizamento dessa encosta.

Figura 19 A e B - Lançamento de águas servidas diretamente no solo, potencializando a erosão linear e encharcamento do solo



Fonte: Dalisson Markel, 2012.

Disposição de lixo nas linhas de drenagem

Devido à inexistência de infraestrutura e serviços na comunidade do Morro do Urubu, a comunidade deposita seu rejeito sólido nas proximidades das suas moradias. Um dos locais de depósito de lixo é uma grande ravina, formada pela erosão linear devido ao lançamento de águas servidas (figura 20). Além disso, esta ravina constitui um curso de escoamento preferencial d'água, que corre para o nível de base local, onde existem um pequeno aglomerado de casas. Além de contribuir para o escorregamento da encosta, devido ao encharcamento do lixo, aumentando seu peso e desestabilizando a encosta, existe a possibilidade de contaminação tanto do lençol freático, através da infiltração da água na ravina, quanto à contaminação das águas situadas no nível de base desta encosta.

Figura 20 - Deposição de lixo em curso preferencial água

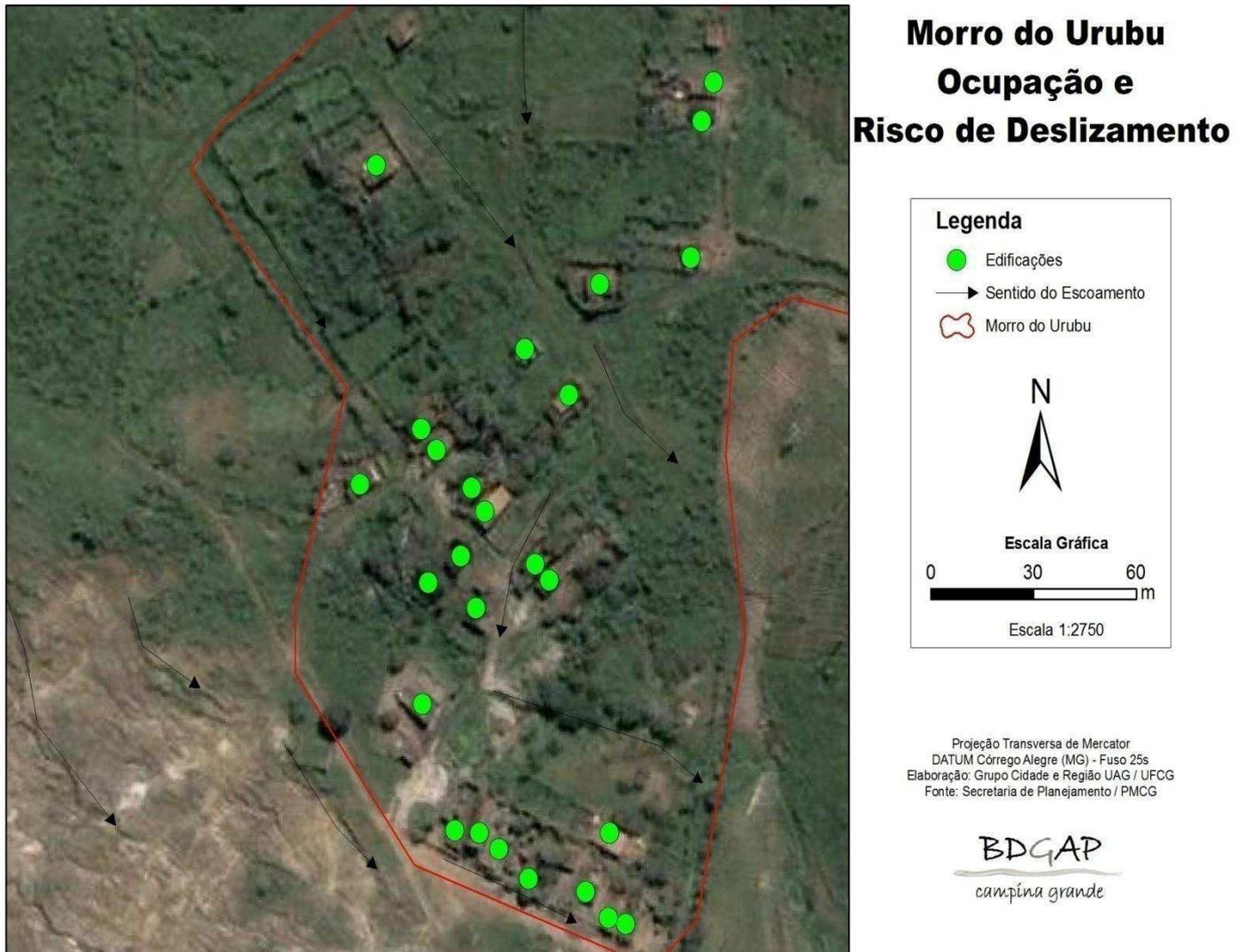


Fonte: Dalisson Markel, 2012.

Segundo informações de um agente de saúde do Novo Bodocongó, o poder público ainda não apresentou, publicamente, intenções em melhorar as condições de habitabilidade desses moradores, desprovidos de condições de melhoria, pois, são pobres e a maioria analfabetos. O que vem ocorrendo é a ação de representantes da comunidade, solicitando que o Morro do Urubu torne-se uma Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, para que recursos públicos sejam destinados para a melhoria das condições de vida desses moradores, ou a remoção dos mesmos para projetos habitacionais realizado também pelo poder público.

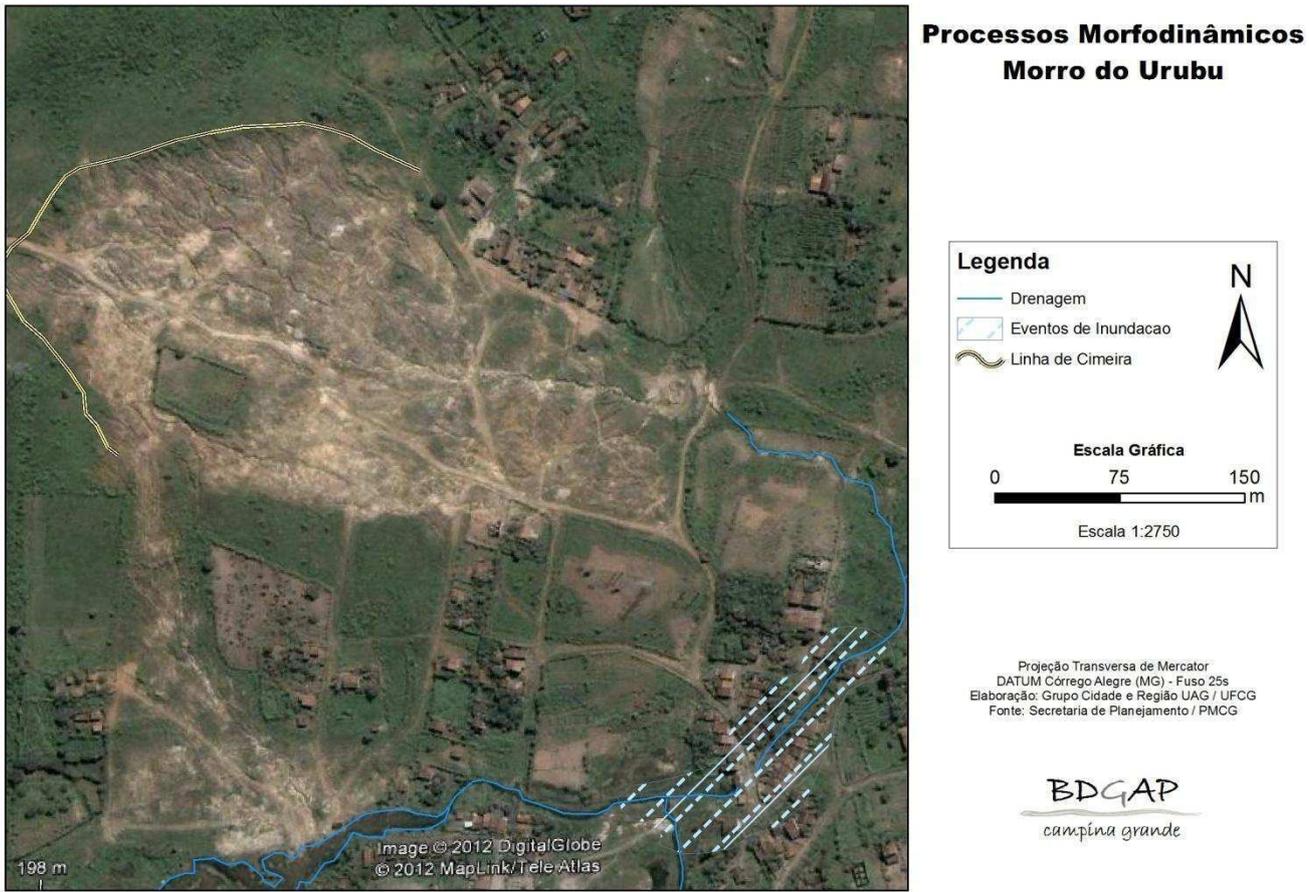
A Figura 21 mostra a comunidade do Morro do Urubu, as 26 edificações presentes e os caminhos do escoamento das águas da chuva. Na parte mais clara do cartograma, fica perceptível a intensidade da erosão naquele local. Todo o fluxo água é despejado na base local, onde se encontram outro assentamento precário. Sendo assim, os riscos enfrentados e potencializados pela comunidade do Morro do Urubu incide diretamente sobre o nível de base local da drenagem. A linha de drenagem que se dirige à base local, deposita a água em um riacho próximo à comunidade ali presente. O que ocorre em épocas de chuva é a inundação do riacho da base da encosta devido à grande quantidade de água que desce o morro com grande energia (figura 21).

Figura 21 - Edificações presentes no Morro do Urubu e o sentido do escoamento das águas de chuva.



A figura 22 apresenta os processos morfodinâmicos do Morro do Urubu e suas proximidades, identificando a linha de drenagem natural das águas de chuva; o local de ocorrência de enchentes; assim como a linha de Cimeira.

Figura 22 - Processos morfodinâmicos do Morro do Urubu e proximidades



Nesta figura, percebe-se que existe uma área mais clara, caracterizando solo exposto. A causa disto foi a ação antrópica a partir da extração de solo para a construção civil. O resultado foi a alteração da dinâmica natural da área, causando processos erosivos acentuados, em forma de ravinas, com extensões e profundidades diversas, nas quais é possível identificar algumas através do figura 22.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade do Morro do Urubu é um exemplo da negligência do poder público para com a população carente de Campina Grande - PB. Comunidade na qual habita uma área inadequada para ocupação, devido à sua morfologia e não recebe assistência da qual necessita.

Os processos erosivos identificados na área objeto de estudo são oriundos da ação antrópica para uso e ocupação do solo, sendo realizados de forma premeditada, sem planejamento, de forma improvisada, na qual acarreta no surgimento de fenômenos erosivos.

Apesar da identificação de ações antrópicas causadoras de instabilidade de encostas, percebe-se que o risco de escorregamento é mínimo, principalmente pelo fato do solo ser raso, pouco intemperizado, além das encostas apresentarem pouco comprimento.

Todavia foram identificados processos erosivos superficiais do tipo laminar e linear, na área objeto de estudo e esses processos podem estar associados ao surgimento de rachaduras nas casas, colocando em risco seus moradores.

O fato do solo da região ser um Neossolo Regolítico faz com que a área seja suscetível a processos erosivos, devido principalmente à sua textura arenosa.

Outros problemas se fazem presentes na realidade do Morro do Urubu, como: a ausência de saneamento básico, de infraestrutura e de serviços diversos; a ocorrência frequente de casos de dengue, além da ausência dos agentes comunitários de saúde na comunidade.

Com a realização desta pesquisa, abre margem para pressupor que existam outras comunidades pobres habitando áreas com características semelhantes ao Morro do Urubu, em Campina Grande - PB, sendo ignoradas pela prefeitura. Assim, espera-se que esta pesquisa sirva de sirene para alarmar à sociedade, e principalmente ao poder público, da situação precária de habitabilidade na qual esta comunidade se encontra, reivindicando assim, medidas voltadas para o planejamento urbano e o desenvolvimento de políticas sociais que venham a beneficiar a população carente de Campina Grande.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R. do; GUTJAHR, M. R. **Desastres Naturais**. São Paulo, 2011.

CARVALHO, L. E. P. **Os Descaminhos das águas na metrópole**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco (PPGEO/UFPE). Recife/PE. 2011.

FERREIRA, A. B. de H. **Miniaurélio Século XXI Escolar: o minidicionário da língua portuguesa**. 4ª ed. rev. Ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FERREIRA, J. D. A.; AZEVEDO, P. V. de; FARIAS, M. S. S. de; LIRA, V. M. de. **Determinação da vulnerabilidade ambiental na Vila dos Teimosos, Campina Grande – PB**. IN: Caminhos de Geografia – Revista on line. Uberlândia. v.9, n.25, março de 2008.

FLORENZANO, T.G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GIRÃO, Osvaldo; CORRÊA, Antônio Carlos de Barros. **A contribuição da Geomorfologia para o planejamento da ocupação de novas áreas**. IN: Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 21, n° 2, jul/dez. 2004.

GIRÃO, O.; CORRÊA, A. C. de B.; GUERRA, A. J. T. **Encostas Urbanas como Unidades de Gestão e Planejamento, a partir do Estudo de Áreas a Sudoeste da Cidade do Recife – PE**. IN: Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v.24, n° 3, set/dez. 2007.

GUERRA, J.T; CUNHA, S.B. da. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

_____. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

International Strategy for Disaster Reduction. **Construindo Cidades Resilientes: minha cidade está se preparando** (versão brasileira). Brasília, s/d.

JATOBÁ, L.; LINS, R.C. **Introdução à Geomorfologia**. 5ª ed. Revista e ampliada, Recife: Bagaço, 2008.

MAIA, D. S. **A periferização e a fragmentação da cidade: loteamentos fechados, conjuntos habitacionais populares e loteamentos irregulares na cidade de Campina Grande – PB, Brasil.** IN: Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona. Vol. XIV, núm. 331 (80), 1 de agosto de 2010.

RIBEIRO, W.C. **Riscos e Vulnerabilidade Urbana no Brasil.** São Paulo, s/d.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI.** 13ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2010.

SCHICK, J.; BERTOL, I.; BATISTELA, O.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Erosão hídrica em cambissolo húmico alumínico submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo: I. Perdas do solo e água.** CAV/UDESC. Lages/SC. 2000.

SOUZA, C. R. G. **Risco a inundações, enchentes e alagamentos em regiões costeiras.** In Anais Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais. Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004 (CD-ROM).

III Semana de Engenharia Ambiental: **Planejamento, conservação e Soluções,** s/d.

Agência Executiva De Gestão das Águas do Estado da Paraíba em: <<
<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/medicaoPluviometrica.do?metodo=listarClimatologiasMensais>>>
acesso em Ago 2013.