

GEOMORFOLOGIA, PAISAGEM, PREVISÃO DE IMPACTOS, ZONEAMENTO E OS RISCOS: ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENTO.

**GEOMORFOLOGIA, PAISAGEM, PREVISÃO DE IMPACTOS, ZONEAMENTO E OS RISCOS: ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENTO.**

Silva, P.L.<sup>1</sup>; Costa, R.C.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

*Email:priscila.lopes@cprm.gov.br;*

<sup>2</sup>INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

*Email:rei@inpa.gov.br;*

**RESUMO:**

Este trabalho aborda procedimentos teóricos e metodológicos envolvendo o tema dos riscos a partir dos geossistemas como interface da geomorfologia aliada aos preceitos de previsão de impactos, assim como a produção de um zoneamento ambiental. O objetivo é identificar o que a temática atual exige de conhecimentos e quais as categorias mais relevantes em diferentes unidades espaciais de análise. Tal trabalho foi feito a partir de levantamento bibliográfico, e operacionalizado para Manaus.

**PALAVRAS**

*Zoneamento ambiental; riscos ambientais; bacia hidrográfica*

**CHAVES:**

**ABSTRACT:**

This article addresses theoretical and methodological procedures involving the risk theme, from the analysis geosystemic as interface of geomorphology allied to the precepts of predicting impacts, culminating in the production of an environmental zoning. The goal is to identify what the current theme requires of knowledge and which are the most relevant categories in different spatial units of analysis. This article was done from bibliographic resources, and operationalized for Manaus.

**KEYWORDS:**

*Environmental zoning; environmental risks; watershed*

**INTRODUÇÃO:**

A ocupação inadequada e o desenvolvimento de usos incompatíveis com a capacidade de suporte que o solo apresenta se devem, sobretudo à falta de planejamento urbano, principalmente nas grandes cidades, associada à ausência de efetividade das políticas públicas para gerir e solucionar os problemas decorrentes. Além desses fatores, há o contexto histórico, social e político de ocupação de áreas inapropriadas, incompatíveis do ponto de vista ambiental. A ocupação inicial destas áreas é decorrente de deficiências na provisão de moradias em locais adequados, que levam determinados grupos sociais com baixo poder aquisitivo a se instalar em espaços cuja infraestrutura básica é deficiente ou inexistente, e que, sobretudo, apresentam riscos para sua estadia a partir da iminência de

## GEOMORFOLOGIA, PAISAGEM, PREVISÃO DE IMPACTOS, ZONEAMENTO E OS RISCOS: ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENTO.

desastres decorrentes de fenômenos naturais. Faz-se necessário não somente identificar as áreas passíveis de ocupação com usos apropriados, mas a partir destes estudos, direcionar as ações do poder público no sentido de identificar áreas para uso (domiciliar, comercial, entre outros), seja ela de baixo ou alto poder aquisitivo, para a ocupação nas áreas apropriadas, por meio de políticas de moradia e instalação de infraestrutura básica. Para áreas inapropriadas já ocupadas, caso majoritário nos principais núcleos urbanos do Brasil, o zoneamento permite mensurar a emergência de remoção dos moradores das áreas de maior risco e de mitigação de problemas identificados de menor risco. Nesse sentido, este trabalho objetiva abordar procedimentos teóricos e metodológicos envolvendo o tema dos riscos a partir da análise geossistêmica culminando com a produção de um zoneamento ambiental com elementos geomorfológicos e processos (climáticos e sociais) correlatos. Tal trabalho foi feito sob uma perspectiva de levantamento bibliográfico, e operacionalizado para a realidade de Manaus.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

O trabalho de zoneamento ambiental a partir da morfodinâmica mostra-se essencial para dar subsídios ao planejamento urbano e à formulação de normas de ocupação territorial, pois a identificação dos sistemas ambientais e os usos adequados possibilitam a diminuição de eventos provenientes de fenômenos naturais, como cheias e deslizamento de encostas e taludes. Os grupos sociais com a aplicação de suas técnicas no território têm como características intrínsecas a modificação do meio natural, e a redefinição dos elementos da paisagem. Diante disto, faz-se essencial a normatização e implementação de instrumentos e políticas de planejamento territorial, que orientem e estabeleçam padrões de ocupação e uso do solo urbano, compatíveis com os anseios das diferentes necessidades dos grupos sociais e da capacidade de suporte do meio físico. Propomos que para elaboração de estratégias de planejamento territorial, o zoneamento ambiental subsidia o melhor diagnóstico das áreas, e a escala de recorte de bacia hidrográfica possibilita que se levem em consideração as diversas variáveis naturais que aí agem de forma sistêmica (OLIVEIRA, 2012). A identificação e setorização a partir de geossistemas permitem a aferição de fenômenos naturais que são mais susceptíveis de ocorrer tanto pela dinâmica natural da área, tanto pelo histórico de eventos ora registrados, tais como inundações e deslizamentos de terra, recorrentes na zona urbana de Manaus. O estudo da Bacia Hidrográfica, a partir de sua base geomorfológica e sua sistematização por meio do zoneamento ambiental se mostram eficazes na elaboração das diretrizes e normas para o planejamento e ordenamento territorial urbano. Assim sendo, auxiliam os órgãos governamentais e institucionais na tomada de decisões, elaboração de legislação adequada e formulação de políticas públicas, no sentido de orientar os usos adequados para cada localidade, bem como salientar a emergência de provisão de infraestrutura adequada (ODUM&BARRET, 2007).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

As bacias hidrográficas urbanizadas são elementos que se constituem como unidades espaciais de análise, inclusive como demarcação administrativa, visto que os eventos de inundação, deslizamentos de terras e seus impactos, como doenças ligadas aos riscos, leptospirose, diarreia e outras são impactos existentes, principalmente de inundação, e a escala de identificação e análise deve ser considerada conforme a escala de determinado evento. O sítio urbano de Manaus é um dédalo de drenagem que foi diversamente ocupado e alterado para diferentes formas e usos. A diferença nas paisagens evidencia a estrutura

## GEOMORFOLOGIA, PAISAGEM, PREVISÃO DE IMPACTOS, ZONEAMENTO E OS RISCOS: ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENTO.

desigual de acesso ao espaço urbano com espaços de moradia, de vida e de infraestrutura distintas. As diferenças de uso refletem a infraestrutura e produzem impactos múltiplos, desde o aterramento dos riozinhos, até a transformação dos cursos fluviais em cloaca pública. As áreas de risco se formaram com vários graus e escalas de risco, desde alagações até desmoronamentos com impactos pontuais, lineares e areolares. As dinâmicas da natureza não desapareceram com a urbanidade, os equipamentos urbanos, não raro, escondem processos naturais, como o fluxo de rios, e processos erosivos. Os processos da natureza agem em interação geossistêmica, como o gráfico a seguir: Os riscos são elementos de identificação e análise que tem a potencialidade de fundamentar problematizações eminentemente geográficas, por exemplo: os processos erosivos (erodibilidade, erosividade) uso e renda do solo urbano, e a configuração da paisagem; e a dinâmica dos processos de seu funcionamento utiliza a previsão de impactos conforme seu espaço total. A intensificação dos índices demográficos e urbanísticos se deu, principalmente, a partir da década de 1960, com a implantação da Zona Franca de Manaus. A demanda de profissionais para oferecer mão-de-obra para as indústrias que vinham se instalando, acarretou o aumento da população da zona urbana, em detrimento do não provimento de infraestrutura para atender às demandas que vinham a surgir, tais como moradia, saneamento básico, transporte público, entre outros. Dessa forma, os grupos com menor poder aquisitivo se viam direcionados a ocupar áreas inadequadas, tais como as margens dos igarapés, bordas de taludes e encostas (COSTA, 2012). Cabe salientar que a ocupação dessas áreas se deve à valoração diferenciada do solo urbano. Descrito por RIMA/PROSAMIN (2004, p.37), apud Macena & Costa (2012), o valor urbano do solo de Manaus se diferencia conforme os terrenos tabulares nos interflúvios dos principais igarapés e demais corpos d'água, que por serem áreas de maior estabilidade quanto ao substrato pedológico e rochoso, são de maior valor imobiliário; e por outro lado, as áreas de encosta e de terrenos mais acidentados, bem com aqueles localizados na planície de inundação dos corpos d'água, que possuem menor valor imobiliário, consequentemente ocupados por pessoas de menor poder aquisitivo (MACENA & COSTA, 2012). No entanto, a geodinâmica e instabilidade de determinados sistemas ambientais, por apresentarem fenômenos naturais intrínsecos a seu funcionamento, acarretam em riscos e perigos para moradores e transeuntes. Conforme o estudo do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2012) de acordo com a susceptibilidade a riscos ambientais a partir das variáveis geotécnicas e geológicas é possível classificar o sítio urbano de Manaus em dois principais domínios: o domínio das “terras baixas e alagadiças” e o das “terras altas e firmes”. A partir desta classificação se auferem os principais fenômenos naturais que podem acarretar em riscos para os moradores que ocupam tais áreas, que estão ligados principalmente a deslizamentos de terra e inundação a partir das cheias e altos índices pluviométricos. Com uso de indicadores, aliado aos dados morfológicos, é possível que por meio da adoção de um recorte espacial que abranja uma bacia hidrográfica, se produza um zoneamento ambiental direcionado à identificação de áreas de risco.

### **CONSIDERAÇÕES**

### **FINAIS:**

Dados da Defesa Civil afirmam que 70% dos eventos de risco estão relacionados a enchentes e alagações. Manaus foi fundada entre duas rias fluviais (São Raimundo e Educandos), e na retroterra um conjunto de bacias hidrográficas de diferentes escalas com as mais variadas formas de urbanidade e usos (habitação, comércio, variados fins, de espaços públicos de lazer a esgoto a céu aberto desprovido de infraestrutura, vias de

## GEOMORFOLOGIA, PAISAGEM, PREVISÃO DE IMPACTOS, ZONEAMENTO E OS RISCOS: ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENTO.

circulação entre outros). Com o aumento da pobreza e do valor do solo urbano houve uma concentração de pessoas de baixa renda em áreas com custo maior para infraestrutura de moradia, que sendo não existentes passaram a oferecer alternativas não planejadas e inadequadas para o desenvolvimento das atividades humanas. Sob os aspectos da geomorfologia os riscos devem ser considerados como realidade social, portanto elemento da relação sociedade e natureza, assim se valendo para balizar processos de planejamento mais amplos e em diferentes escalas.

### REFERÊNCIAS

### BIBLIOGRÁFICA:

- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Mapeamento das áreas de risco geológico da Zona Urbana de Manaus (AM). Manaus: CPRM & Prefeitura Municipal de Manaus, 2012.
- OLIVEIRA, A. V. L. C. de. Zoneamento geoambiental como subsídio ao planejamento territorial municipal: estudo de caso para Currais Novos/RN. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA – Natal, RN, 2012.
- ODUM, E. P. & BARRET, G. W. Fundamentos da Ecologia. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- COSTA, R. C. Áreas de Risco: processos da natureza e produção da sociedade. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.4, N.4, p.89 – 104, 2012.
- ALMEIDA, L. Q. Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010.
- CRUZ, D. R.; CASSIANO, K. R. M.; COSTA, R. C. (coord.). Áreas de risco em Manaus: Inventário Preliminar, 2009.
- MACENA, L. S. S. de; COSTA, R. C. A cidade como espaço do risco: estudo em bacias hidrográficas de Manaus, Amazonas – BR. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.1, N.4, p.318 – 330, 2012.