



## ANÁLISE DOS MOVIMENTOS DE MASSA EM ÁREA URBANA: O CASO DO BAIRRO DOM GIOCONDO

**Ari Palu junior (UFF)**

ari.palu@gmail.com

**Orlando Celso Longo (UFF)**

orlandolongo@gmail.com

*Este artigo tem como principal objetivo identificar os movimentos de massa existentes na área urbana de Rio Branco, principalmente ao longo das margens do Rio Acre, onde se situam bairros precários que facilitam a erosão dos barrancos do mesmo. Foi selecionado para análise o recorte espacial do Bairro Dom Giocondo, onde a população desses locais sofre com o descaso do poder público e também das mudanças da natureza devido aos fenômenos que ocorrem ao longo do rio, tendo como consequência os deslizamentos. Para tanto, foi necessário, primeiramente, fazermos uma descrição do cenário histórico do estado do Acre, para que pudéssemos conhecer melhor nossa área de estudo, na qual foi influenciado pelo auge da borracha, produto muito procurado no mercado mundial. Em seguida, foram abordados alguns conceitos-chave para a análise do trabalho, sendo identificados em conjunto com o trabalho de campo e de informações da Prefeitura Municipal de Rio Branco, os principais movimentos de massa presentes na área de estudo. E por fim, foram vistas algumas medidas para a redução de tais movimentos, as quais diminuem ou evitam os desbarrancamentos em áreas de risco.*

*Palavras-chaves: movimentos de massa, área de risco, bairro Dom Giocondo*

## 1 Introdução

Durante o processo de colonização no Brasil, a ocupação do litoral e suas cidades ocorreram através das estradas e vias de acesso fluvial que foram diversas vezes o único meio de chegar a uma determinada região.

E esse fato não foi diferente no estado do Acre, pois sua ocupação se deu primeiro ao longo do Rio Acre que permeia parte da cidade de Rio Branco.

Antigamente, a conduta de habitar as margens do rio era considerada uma tendência dos acreanos, pois facilitava a compra de bens de consumo, os quais eram transportados em navios e descarregados no porto da cidade.

Nesse contexto, a população que não pôde pagar por uma área em bairros de uma boa infra-estrutura, começou a se instalar às margens do Rio Acre.

Logo, foram surgindo os bairros compostos pela população mais carente, migrantes do interior do estado, passando a construir casas em áreas que não poderiam ser ocupadas, principalmente, ao longo das margens do Rio Acre, ou seja, em áreas de alagação ou inundáveis periodicamente, impulsionando o surgimento da periferia, assim como, os processos de movimentos de massa.

Com o período de chuva rigoroso, nos meses de dezembro a abril, aumenta à vulnerabilidade dos lugares suscetíveis a erosão, fazendo com que o solo sature com a grande quantidade de água, gerando um processo mecânico de escavação na base da encosta retirando assim a sustentação, causando deslizamento de toda a cobertura natural ou artificial do solo.

E como ponto de partida, o presente trabalho selecionou alguns recortes espaciais para a análise desses movimentos de massa, que foram o bairro Dom Giocondo, localizado na área urbana de Rio Branco.

E para esse estudo, foi necessário que conhecêssemos alguns conceitos-chaves sobre movimentos de massa como: fluxos de terra, rastejo, movimentos rápidos pontuais e entre outros.

Contribui para a relevância deste trabalho a ocorrência visível de deslocamento de massa na área de estudo, sendo que o poder público municipal deve intervir nestas áreas, pois muitas famílias vivem sob constantes ocorrência de deslizamentos.

## 1.1 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo compreender e analisar as ocupações irregulares em áreas de risco na área urbana da cidade de Rio Branco – Acre, mais especificamente os movimentos de massa existente no Bairro Dom Giocondo.

Desta forma pretende-se contribuir para melhor compreensão dos mecanismos desenvolvedores dos movimentos de massa, uma vez que este conhecimento visa melhorar a gestão do poder público na elaboração de medidas de redução de deslizamentos.

## 2 Metodologia

A metodologia usada neste artigo foi baseada pesquisas bibliográficas através de livros, mapas geográficos, imagens de satélite e trabalhos acadêmicos relacionadas a temática em questão (movimentos de massa), que foram fundamentais para a compreensão e discussão teórica dos fatos evidenciados nas áreas analisadas.

A elaboração deste trabalho teve como base a dissertação de mestrado “Contribuição dos assentamentos precários para a ocorrência do fenômeno de solapamento e erosão na área urbana de Rio Branco: o caso dos bairros Dom Giocondo e Preventório”, sob a orientação do Prof. Dr. Orlando Longo, do Centro Tecnológico de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense.

## 2.1 Cenário histórico da cidade de Rio Branco e o bairro Dom Giocondo

De acordo com Lima (2006), a região amazônico-acreana por vários séculos foi tida como desconhecida, pois o tratado de Madri, firmado em 13 de janeiro de 1750, regularizou apenas os limites das terras portuguesas e espanholas, não delimitando a área referente ao Acre.

Mas com o início da Revolução Industrial, a borracha se tornou o produto mais cobiçado e o mundo queria usufruir as riquezas da Amazônia.

Em 1844, com a descoberta do processo de vulcanização por Charles Goodyear, nos Estados Unidos, a borracha se tornou processo indispensável para a civilização, e como consequência disso, ocorreu uma corrida para demarcar o território brasileiro.

Paralelamente a isso, houve a abertura da navegação internacional no Rio Amazonas, em 1853, surgindo assim, muitas expedições desbravadoras, tornando-se uma frente pioneira no Rio Acre, e em seguida, no Rio Purus.

Nisso, começou o processo de ocupação na fronteira do Brasil com a Bolívia, tornando-se um drama internacional nas florestas do Acre.

Depois de longos anos, Luiz Galvez, Plácido de Castro e tantos outros heróis acreanos, entre lutas, batalhas, tratados e diplomacia imputaram ao Acre o *status* de pertencer ao Brasil, onde:

[...] a fronteira foi definida oficialmente no dia 17 de novembro de 1903, com o Tratado de Petrópolis, anexando as terras do Acre ao Brasil; através do pagamento de 110 mil libras esterlinas ao Bolivian Syndicate; e para a Bolívia o pagamento de dois milhões de libras esterlinas e a construção da ferrovia Madeira-Mamore. (LIMA, 2006, p. 32).

Resolvida a questão do Acre, ocorreu uma intensa corrente migratória para a Amazônia, a partir da grande seca no nordeste, estabelecendo-se a mesma nos seringais de extração de borracha, situados na bacia dos Rios: Acre, Madeira, Purus e Juruá.

Nesse período, era evidente o enriquecimento dos donos de seringais, enquanto que o modo de vida dos seringueiros era sofrido, pois nas colocações<sup>1</sup>, a produção de borracha servia apenas para pagar as dívidas necessárias a sua sobrevivência, e conseqüentemente, diante dessa situação, muitos acabavam morrendo por desnutrição.

---

<sup>1</sup> Local onde confluem diversas estradas de corte de seringa.

Mas com o início da produção de borracha na Malásia, depois que Henry Wickham embarcou setenta mil sementes de árvore que produz o leite da borracha da Amazônia, o produto estrangeiro tornou-se, em pouco tempo, mais barato e de melhor qualidade do que o produto da região.

No auge, em 1905, a produção brasileira era de 35 mil toneladas, enquanto que a inglesa era de apenas 145 toneladas, e em 1913, a produção inglesa já representava 55% do consumo mundial, período este marcado como o início da decadência da borracha amazônica. (BEZERRA, 1993).

Com isso, houve o declínio da produção da borracha amazônica, ocorrendo desta maneira, inúmeras transformações socioeconômicas no mercado local, causando profundas alterações ambientais, onde estas transformações constituíram a primeira grande fase de urbanização da cidade de Rio Branco, pois:

[...] a partir do declínio do primeiro surto da borracha em 1912, em decorrência da produção dos seringais da Malásia, grande parte dessa população saiu do seringal para a cidade de Rio Branco, observando então, um avanço do meio urbano sobre o meio rural (BEZERRA, 1993, p. 24).

Assim, a origem da cidade de Rio Branco, atual capital do Estado do Acre, esta relacionada com a produção da borracha amazônica, sendo criada com a instalação da sede do antigo Seringal Empresa, em 1882, localizado as margens do Rio Acre.

Lembrando que Rio Branco teve sua constituição legal em, 13 de julho de 1909, na época chamada de Penápolis, e em 1912, recebeu seu nome atual em homenagem ao Barão do Rio Branco, onde:

[...] em 1909, a cidade de Empresa recebeu o nome de Penápolis, em homenagem ao presidente do Brasil Afonso Pena [...], em 1912, os lados direito e esquerdo do antigo Seringal Empresa foram chamados de cidade de Rio Branco, em homenagem ao Barão do Rio Branco, tornando-se capital do Estado do Acre, em 1920 (SOUZA, 1999, p. 36).

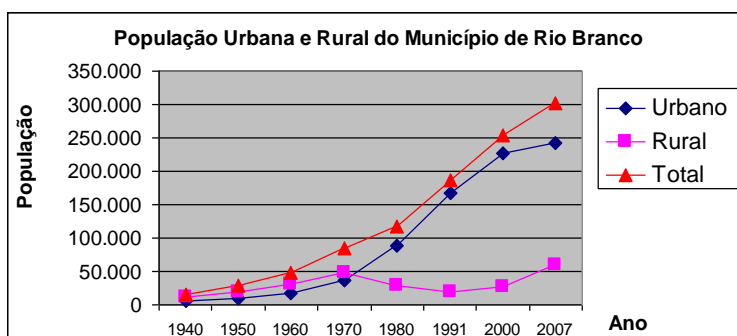
Segundo Lima (1998), a evolução da população do Estado e da cidade de Rio Branco, esta diretamente relacionada com o surto da borracha, responsável pela afluência de um importante contingente populacional, em especial proveniente do Nordeste do Brasil.

Deste modo, o processo demográfico da cidade de Rio Branco seguiu a prática de outras cidades amazônicas, desenvolvendo-se às margens do Rio Acre, com casas de madeira e ruas de traçado irregular. (LIMA, 2006).

Até 1960, o Gráfico 1 apresenta a população rural, cerca de 126.210 habitantes, representava 79% do contingente populacional acreano, enquanto que em Rio Branco, 30.333 habitantes, representavam 64% do contingente populacional.

Porém, entre as décadas de 70 e 80, ocorreu uma inversão populacional, apresentando uma redução de habitantes da zona rural intensificado pelo processo migratório dos seringueiros para a cidade.

**Gráfico 1: O autor, com dados fornecidos pelo IBGE.**



Nesse contexto, é importante destacar que a expansão populacional no estado do Acre foi motivada também pela exploração da madeira e pelo desenvolvimento agropecuário, onde a população era expulsa ou abandona as terras ocupadas, procurando outras oportunidades de emprego.

Com isso, podemos dizer que a formação da periferia urbana da cidade de Rio Branco está ligada principalmente às profundas mudanças econômicas ocorridas a partir de 1960, onde o crescimento urbano estava aliado à falência dos seringais, dando lugar a grandes fazendas de pecuária.

Desde então, os seringueiros foram sendo expulsos de suas terras e obrigados a morar em outros lugares, contribuindo para a intensificação das primeiras ocupações irregulares ou periferias da cidade.

Sendo assim, foram surgindo os bairros compostos pela população mais carente, migrantes do interior do estado, passando a construir casas em áreas que não poderiam ser ocupadas, principalmente, ao longo das margens do Rio Acre, ou seja, em áreas de alagação ou inundáveis periodicamente, impulsionando o surgimento da periferia, assim como, os processos de movimentos de massa.

E entre esses bairros carentes de Rio Branco, o bairro Dom Giocondo, recortes espaciais para o estudo em questão, que é analisado os movimentos de massa mais evidente.

E para esse estudo, é necessário que saibamos de alguns conceitos-chaves sobre movimentos de massa, o que veremos a seguir.

## **2.2 Conceitos básicos sobre movimentos de massa**

O crescente número de pessoas situadas em áreas de risco de deslizamento não contribui para que o processo de urbanização e crescimento das cidades brasileiras seja eficaz, pois o avanço desse quadro indesejável na maioria dos casos é devido aos fatores econômicos, político, sociais e culturais, ou seja, está relacionada à crise econômica, política habitacional, voltada para baixa renda ineficiente, controle do uso e ocupação do solo ineficaz e falta de legislação adequada.

O modelo de gerenciamento de áreas com risco de deslizamento segue duas definições fundamentais: a primeira é previsão, que possibilita identificar áreas de risco, indicando possíveis locais onde podem ocorrer acidentes e a segunda, é a prevenção, que são medidas preventivas com a finalidade de evitar ou reduzir os impactos do local.

Segundo o modelo de abordagem da ONU, de 1991, a UNDRRO (Agência de Coordenação das Nações Unidas para Socorro em Desastres) elaborou um modelo para enfrentamento de acidentes naturais.

Através de estudos científicos, na definição da magnitude de um desastre e medidas para proteger a população e seus bens materiais, baseou-se em duas atividades: de prevenção e preparação.

A prevenção tem a finalidade de evitar riscos e também criar ações de prevenção de desastres, em seguida, a atividade de preparação esta diretamente ligada aos trabalhos da defesa civil que enfrenta situações de emergência.

Segundo Carvalho (2007), os trabalhos de identificação de áreas de riscos servem para reconhecer as ameaças e identificar estas áreas como fatores condicionantes, agentes deflagradores e elementos sob risco, sendo geralmente, apresentados em forma de mapas.

Nisso, o bairro Dom Giocondo é considerado como área de risco, onde nesses locais são evidenciados movimentos de massa.

Em geral, os movimentos de massa referem-se a processos geológicos exógenos, do tipo natural ou induzido, que envolvem mobilização de volumes de materiais (tais como rocha, solo ou detritos) encosta abaixo, por ação da gravidade. (CORONADO, 2006 apud VARNES, 1985).

Os movimentos de massa constituem fenômenos que mudam constantemente a paisagem do nosso planeta, parte dessas mudanças necessita de milhares de anos para ocorrer ou são originadas pela ação de agentes climáticos ou humanos.

O termo escorregamento ou deslizamento abrange uma variedade de tipos de movimentos de massa de solos ou rochas gerados principalmente pela infiltração de água e a ação da gravidade em terrenos inclinados.

Os deslizamentos são distinguidos em função de sua origem, ou seja, a natureza do fenômeno que ocasionou o desastre, pois, de acordo com Lima (1998) e Carvalho (2007), os deslizamentos ocorrem sob a influência de fatores naturais e antrópicos.

O fator natural é um fenômeno geofísico que causa prejuízos as pessoas e aos bens da comunidade, configurando-se como um desastre natural. Como exemplo, uma inundação de um rio provocada pela chuva.



Entretanto, o fator antrópico é toda e qualquer intervenção causada pela ação humana, sendo impulsionada pela necessidade do modo de vida. Como um exemplo, seria a inundação provocada pelo rompimento de uma barragem ou ocupação desordenada de moradias em áreas de risco ou desmatamento.

Segundo Bandeira (2003), os fatores antrópicos são responsáveis pela maioria dos fenômenos de escorregamentos, sendo induzidos pela ocupação desordenada nas encostas.

A classificação relacionada aos tipos de movimentos de massa proposta por Lima (1998), baseados em Carvalho (2007) e Selby (1990), geralmente são agrupada em quatro classes de processo, sendo elas: rastejo (*Creep*), escorregamentos (*Slides*), quedas (*Falls*) e corridas (*Flows*).

O rastejo é um tipo de movimento com velocidade muito lenta e constante provocada geralmente pela gravidade que envolve grande massa de materiais, sendo também conhecido como erosão, onde são observadas rupturas indefinidas em toda a extensão do terreno, sua ação é combinada com a água, com o vento e com a vegetação do local.

O escorregamento, conhecido como deslizamento, é um processo com velocidade rápida, com ruptura da superfície bem definida e facilmente identificados.

Geralmente, o agente causador deste processo são as águas da chuva e devido à formação das superfícies e fraquezas dos materiais, que pode ser dividido em três tipos: deslizamento planar, deslizamento circular e deslizamento em cunha.

- Deslizamentos planares: são processos muito frequentes nas encostas serranas brasileira. Sua geometria caracteriza-se por uma pequena espessura e forma retangular estreita (CARVALHO, 2007);
- Deslizamentos circulares: são observados em superfícies com forma de curva, sendo comum à ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas. Estão associadas a aterros, rochas sedimentares e depósitos de materiais mais espesso. Este fenômeno apresenta uma série de fraturas concêntricas e côncavas na direção do movimento. (CORONADO, 2006);
- Deslizamentos em cunha: estão associados a maciços rochosos, onde a existência de dois planos de fraqueza desfavoráveis à estabilidade, condiciona o deslocamento ao longo do eixo de intersecção destes planos.

Já os movimentos de queda são extremamente rápidos e envolvem blocos de rocha em movimento de queda livre. Este fenômeno está condicionado a presença de afloramentos rochosos em encostas íngremes e acelerado pela ação do homem.

Enquanto que as corridas são movimentos de massa ligados a eventos pluviométricos excepcionais, onde ocorrem a partir de deslizamentos nas encostas de grande volume de material com comportamento de líquido viscoso e alto poder de transporte e destruição, sendo que seu escoamento é realizado através de um canal de drenagem.

Segundo Coronado (2006), estes movimentos geralmente estão associados de maneira geral com a presença de água, possuindo movimentos de alta velocidade que ocorrem com fluxos de rocha, detritos e de lama, os quais apresentam um grande volume de material.

Nesse contexto, também é analisado, conforme Carvalho (2006), os desbarrancamentos (solapamentos), que são processos que podem afetar áreas adjacentes aos cursos d'água (rios e córregos), que estão associados à erosão das margens ou do talude de um canal fluvial, acarretando na instabilização da margem dos rios, que ocasiona a queda de uma porção do talude do canal da drenagem.

No geral, quando as drenagens cortam áreas urbanas, são realizadas alterações no traçado natural dos rios, tais como: retificações, canalizações, estrangulamentos, aterramento de margens e de várzeas, lançamento de lixo e de detritos, bem como a impermeabilização da bacia de drenagem.

Essas alterações influenciam e modificam a dinâmica fluvial e aceleram os processos de erosão e de solapamento de uma dada localidade.

E quando a ocupação se instala nas faixas laterais às margens de rios e, em muitos casos, até no próprio leito dos cursos d'água (como ocorre no bairro Dom Giocondo), surgem áreas de risco, ou seja, quando acontecem chuvas mais intensas, as moradias são ameaçadas pela possibilidade de ocorrência de solapamentos das margens das drenagens ou pela própria ação direta da água sobre as edificações.

Nisso, as principais feições indicativas de situação de risco estão associadas às características e condições das margens das drenagens, tais como: presença de cicatrizes da ocorrência de antigos solapamentos, registro de trincas e degraus de abatimento na superfície dos terrenos e nas edificações, proximidade da moradia em relação à margem da drenagem, etc.

E essas feições são observadas na cidade de Rio Branco, principalmente próximas às margens do Rio Acre, que corta a cidade em dois distritos, onde no primeiro, estão localizados os bairros Dom Giocondo e Preventório, os quais foram os recortes espaciais para a análise dos solapamentos/desbarrancamentos presentes nesses locais.

### 3 Resultado

#### 3.1 Os Movimentos de massa presentes no bairro Dom Giocondo

A caracterização dos vários tipos de movimentos de massa predominantes na área de estudo, baseou-se em registros da Prefeitura Municipal de Rio Branco, da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de 2007.

Com base nesses registros, foram identificados, em Rio Branco, segundo a classificação de SELBY (1990 apud LIMA, 1998, p.98), dois grupos de movimentos de massa que são:

- Movimentos de massa associados lentos;
- Movimentos de massa rápidos pontuais.

Os movimentos de massa associados lentos apresentam-se como escorregamentos do tipo rastejo (*creep*), fluxo de terra (*earth flow*) e rotacional (*slumps*). Tais movimentos abrangem a maior parte da área de estudo, que mobiliza uma grande quantidade de material anualmente em um período de tempo dilatado (meses).

Em relação ao movimento de rastejo, podemos dizer que, o mesmo é evidenciado através da verticalidade de postes, cercas casas, árvores e de estacas existentes na área, assim como, pelo aparecimento de fissuras que antecedem os escorregamentos rotacionais.

Essas evidências são observadas no bairro Dom Giocondo, melhor representada na ilustração 1(a) e 1(b).

**Ilustração 1: Evidência de rastejo no bairro Dom Giocondo em Rio Branco - Acre.**



(a)



(b)

**Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Branco, Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (2007).**

Já os fluxos de terra (corridas), são movimentos de massa que podem ocorrer individualmente se beneficiados por períodos pluviométricos intensos, por isso, são movimentos mais raros.

Esse movimento é identificado também no bairro Preventório, na margem esquerda do Rio Acre, em uma área de pastagem, localizada entre o Rio Acre e a Travessa São Cristóvão.

Como exemplo, temos o fluxo de terra que ocorreu durante a cheia do Rio Acre, entre os meses de março e abril de 1997, que foi acompanhada por altos índices pluviométricos, tornando-se uma cheia de caráter excepcional.

Então, diante desses movimentos de massa, pode-se dizer que existe uma relação entre os fatores pluviométricos, a dinâmica fluvial e o desencadeamento dos mesmos, principalmente durante os meses mais úmidos da cidade (de novembro a março).

Ressaltando que as precipitações exercem um papel importante na deflagração desses fenômenos, ocasionando a instabilidade do terreno.

Já em relação aos movimentos de massa rápidos pontuais, podemos afirmar que são movimentos, de forma geral, abruptos de queda livre de material, extremamente rápidos, ocorrendo o rompimento precipitado do topo do barranco, sendo denominados de desmoronamentos.

Como exemplo desse fenômeno, temos os desmoronamentos das barrancas do Rio Acre, os quais divididos em três momentos diferentes (LIMA, 1998, p.112):

- Movimento rápido provocado pelo desprendimento (arraste do material);
- Queda livre do material e;
- Transporte do material pelo fluxo da lâmina d'água do Rio Acre.

Nesse contexto, é válido salientar que este tipo de movimento de massa está diretamente relacionado à saturação do material pela infiltração da água (tanto por via pluvial como fluvial), com o transbordamento do canal do Rio Acre e as variações precipitadas do nível de suas águas.

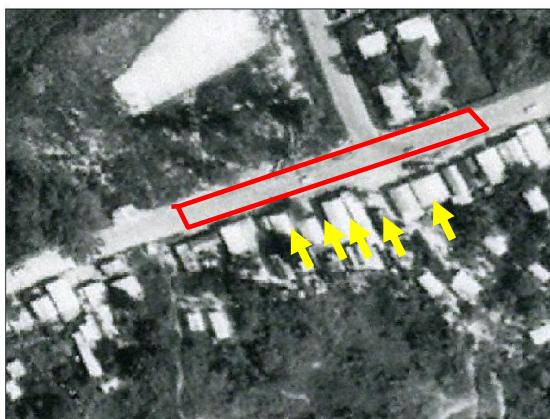
Atualmente, existe uma acomodação de massas, mas já se evidenciam rupturas nas calçadas, a qual estão se estendendo ao asfalto, e isso nos leva a dizer que a área comercial e a residencial, que ainda estão no topo, serão retiradas da encosta. Este processo é irreversível, mas pode ser retardado com a utilização de medidas do poder público e da população residente na área.

Rodrigues (2009) afirma que, na Rua Rio Grande do Sul, onde está localizado o bairro Dom Giocondo, é visível a presença de rastejo de massa, os quais já foram totalmente deteriorizados.

Em 1984, havia uma rua com trânsito de veículos, pedestres e residências conforme pode ser visualizado na Ilustração 2 (a), logo, devido à erosão do solo, ocorreu uma variação da estabilidade na parte superior do terreno, então se observou que em 2008, Ilustração 2 (b), várias edificações foram removidas, pois suas estruturas estavam comprometidas.



**Ilustração 2: Imagem ampliada da Rua Rio Grande do Sul. (a) Em destaque vermelho a situação da rua em 1984, (b) Em destaque vermelho a situação atual da rua em 2008.**



(a)



(b)

**Fonte:** Rodrigues (2009), Prefeitura Municipal de Rio Branco (2008), modificado pelo autor.

Lembrando que mesmo com essa movimentação de massa ocorrida nessa rua, observamos, através da Ilustração 3, que isso não impediu que outras casas fossem construídas próximas a leito do Rio.

**Ilustração 3: Imagem aérea da Rua Rio Grande do Sul em 2007 as margens do Rio Acre durante o período chuvoso, com o seu nível mais elevado.**



**Fonte:** Patrimônio Histórico e Cultural do Acre, (2009).

Em face dessa realidade, o Estado vem sendo chamado a agir frente aos conflitos de uso do solo ou ocupação desordenada, objetivando subsidiar com o estudo do meio físico, o planejamento para o uso correto do território, para que haja um levantamento social para cadastro e avaliação das famílias que residem, principalmente, na margem esquerda do rio Acre.

Segundo Rodrigues (2009), esse levantamento tem como objetivo realocar as famílias e preservar a área em perigo de desabamento, onde está sendo elaborado um projeto de intervenção para que as famílias não retornem ao local e a previsão de início da atuação é a partir de 2010.

Em geral, todos os movimentos de massa acarretam conseqüências enormes às pessoas que moram próximas aos barrancos de rios, porém existem algumas soluções para que, pelo menos, amenizem tais movimentos que ocasionam a erosão do terreno. E essas soluções serão vistas a seguir.

Assim, para que isso aconteça, é necessário de uma política de desocupação das famílias residentes, possibilitando que no novo local, as mesmas disponham de infra-estrutura básica para sobrevivência, enquanto que na área de perigo, haja uma vegetação natural ou induzida, além das sinalizações que proibam uma nova apropriação do local.

### **3.2 Medidas para a redução dos movimentos de massa**

A redução do impacto dos movimentos de massa dá-se através da adoção de medidas preventivas que podem ser classificadas em estruturais e não estruturais.

De acordo com Carvalho (2007), as medidas estruturais são aquelas de cunho corretivo, são de alto custo e frequentemente ocasionam impactos ambientais, como:

- Obras de engenharia: são alternativas técnicas comumente aplicadas para a prevenção e controle de acidentes de deslizamentos em áreas urbanas. Há uma gama variada de possibilidades técnicas de engenharia capazes de garantir a segurança de uma dada área de risco geológico ou hidrológico, como: os retaludamentos, os aterros, etc;

- Drenagem: as obras de drenagem têm por objetivo captar e conduzir as águas superficiais e subterrâneas das encostas, evitando a erosão, infiltração e o acúmulo da água no solo, responsáveis pela deflagração de deslizamentos;
- Reurbanização de áreas: a reurbanização de áreas é uma solução de gerenciamento vantajosa, tendo como fator positivo a manutenção das famílias em sua vizinhança, isso devido a enorme quantidade de famílias que vivem em áreas de risco, a falta de terrenos disponíveis para a construção de novas moradias em áreas urbanas, o alto custo de programas habitacionais e a incapacidade do Poder Público em evitar a ocupação de áreas impróprias;
- Moradias: os sistemas construtivos devem incluir materiais mais resistentes, principalmente paredes, muros e estruturas que possam servir como contenção de solo, com impermeabilização, tubulações hidráulicas estanques (não ter vazamentos), enquanto que as águas pluviais devem ser captadas nos telhados e as áreas livres necessitam de uma destinação adequada, impedindo o despejo sobre terrenos e aterros desprotegidos;
- Proteção de superfície: tende a impedir a formação de processos erosivos e diminuir a infiltração de água no maciço, sendo que essa proteção pode utilizar materiais naturais ou artificiais, devendo-se sempre por optar pela utilização de materiais naturais, o que são mais econômicos.

Já as medidas não-estruturais, conforme Carvalho (2007), são de caráter educativo e de planejamento, possui baixo custo e de fácil aplicação, como:

- Planejamento urbano: constitui um processo minucioso e necessário para subsidiar medidas e ações ligadas à ocupação de um município, por isso deve resultar de um processo participativo do Poder Público com representantes de setores da sociedade, englobando as áreas rurais, considerando sua interação com municípios vizinhos;
- Legislação: no caso do uso e ocupação do solo, a legislação deverá resultar de um sistema participativo da sociedade, sendo necessária a obrigação do exame e do controle da execução dos projetos pela Prefeitura local, além da emissão de um licenciamento de parcelamentos, ou seja, de loteamentos;
- Política habitacional: as políticas habitacionais devem contemplar programas para populações de baixa renda, com acompanhamento técnico, projetos e materiais



adequados aos espaços que serão ocupados, evitando que as famílias carentes ocupem áreas não apropriadas (áreas de risco);

- Pesquisas: implicam no estudo dos fenômenos, suas causas, localização espacial, análise de ocorrências do passado e possíveis conseqüências, onde um dos produtos é o Mapa de Perigo ou Ameaça, no qual se determina o nível de exposição a um dado processo, levando em conta, por exemplo, frequência e intensidade das chuvas;
- Sistemas de alerta e contingência (Defesa Civil): a informação dos processos naturais tem permitido a previsão de sua ocorrência, o que possibilita a preparação de Planos de Alerta (ou Preventivos) e de Contingência específicos para cada tipo de processo, baseando-se no monitoramento das chuvas, nas previsões de meteorologia e nos trabalhos de campo para verificação das condições das vertentes;
- Educação e capacitação: a existência de um sistema educativo eficaz, que gere e difunda uma cultura de prevenção, é o melhor instrumento para reduzir os desastres, sendo que essa educação deva abranger todos os níveis de ensino, com a inclusão de conhecimentos e experiências locais, soluções pragmáticas e que possam ser colocadas em prática pela própria população.

## 4 Conclusões

Diante das informações pesquisadas, podemos dizer que a região amazônica foi povoada, originalmente, às margens dos rios, e essa tendência antiga continua até nos dias de hoje pelas famílias carentes, devido à falta de capital e de oportunidades de trabalho das mesmas.

Nesse contexto, pode-se frisar que a evolução da população do estado do Acre, como o da cidade de Rio Branco, está relacionada, principalmente, com o surto da borracha, da exploração da madeira e do desenvolvimento agropecuário, onde a expansão populacional, a partir de 1960, gerou a formação das primeiras periferias e o crescimento urbano desordenado da cidade rio-branquense.

Nisso, foram surgindo os bairros periféricos próximos às margens do Rio Acre, como é o caso do bairro Dom Giocondo, nos quais pudemos observar movimentos de massa, como

os movimentos associados lentos (rastejo, fluxo de terra e rotacional) e os movimentos rápidos pontuais, que ocorrem nesses locais, devido a fatores naturais (como as chuvas) e antrópicos.

Esses movimentos de massa são fenômenos que constantemente estão mudando a paisagem das regiões afetadas, ocasionando prejuízos aos moradores desses espaços e preocupação por parte da Defesa Civil do estado do Acre.

Sendo assim, a partir deste trabalho, pudemos afirmar que no conjunto habitacional Dom Giocondo é visível os deslizamentos e os escorregamentos de terra, os quais ocorrem ao longo do Rio Acre, tornando esses locais em área de alto risco.

Porém, diante dessa situação, são indispensáveis medidas de redução do impacto desses movimentos de massa, as quais são preventivas e de extrema relevância para a segurança da população residente nesses espaços.

Tais medidas são denominadas de estruturais, que são as de cunho corretivo, de alto custo e que geralmente causam impactos no meio ambiente, como: obras de engenharia, drenagem, moradias, etc., e de não estruturais, que são de caráter educativo e de planejamento, possuindo baixo custo e de fácil aplicação, como: políticas habitacionais, pesquisas, educação e capacitação, etc.

Enfim, cabe ao poder público do estado do Acre em aplicar tais medidas, e de preferência, de cunho educativo (medidas não estruturais), pois além de ser barato é de fácil realização, evita assim, a degradação do meio ambiente.

## Referências

BANDEIRA, Ana Patrícia N. **Mapa de Risco de Erosão e Escorregamento das Encostas com Ocupações Desordenadas no Município de Camaragipe**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, 2003.

BEZERRA, M. J. et al. **A cidade de Rio Branco – A Marca de um Tempo: história, povo e cultura**. Rio Branco - Globo, 1993.

CARVALHO, C. S. **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**, Brasília: Ministério das Cidades; Institutos de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 2007.

CARVALHO, C. S. **Prevenção de riscos de deslizamentos de encostas – Guia de elaboração de políticas públicas** Brasília: Ministérios das Cidades; Cities Alliance, 2006.

CORONADO, Jenny Alexandra. **Avaliação da Suscetibilidade a Deslizamentos por Meio do Uso de Sistema de Informação Geográficos: Aplicação em uma Área do eixo Cafeteiro Colombiano**. Dissertação de Mestrado. Brasília - DF, Universidade de Brasília, 2006.

LIMA, Maria do Socorro Bezerra de. **Movimentos de Massa nos barrancos do Rio Acre e implicações socioeconômicas na área urbana de Rio Branco – Acre**. Dissertação de Mestrado em Geografia. Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

LIMA, Reginâmio Bonifácio de. **Sobre Terras e Gente: o terceiro eixo ocupacional de Rio Branco (1971-1982)**, João Pessoa, Ed. Idéia, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO BRANCO. Coordenadoria Municipal de Defesa Civil: laudos de vistoria em área de risco/2007.

SELBY, M. J. **Hillslope materials & processes**. New York: Oxford University Press, 1990.

SOUZA, Carlos Alberto de. **História do Acre: vestibulares, concursos e supletivos**. Rio Branco: Envira, 1999.

VARNES, D.J. **Landslide Hazard Zonation: a review of principles and practice**. UNESCO, Paris, França, 1985.