

## **Controle de Inundações E Enchentes Na Área Da Região Urbana Do Município De Patos De Minas – Jardim Paulistano E Vila Rosa – Mg**

**Carlos Henrique Almeida Barbosa** – carlos.henrique0103@gmail.com

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Área temática: Gestão Ambiental

### **Resumo**

Atualmente existe uma grande preocupação na área da administração de gestão ambiental no que diz respeito a preservação e utilização dos recursos naturais de maneira sustentável. A grande ocupação da população nas cidades, principalmente em áreas de risco tem como consequência a influência da natureza, causando problemas como as inundações e enchentes nesses locais. Este trabalho tem por objetivo analisar as causas e as consequências das inundações apresentadas nos bairros Jardim Paulistano e Vila Rosa nas áreas próximas ao ribeirão da Fabrica e Rio Paranaíba na cidade de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais. Esse estudo foi realizado por meio de visitas de campo, estudo de referencial teórico bem como análises realizadas pelo aluno de forma a realizar o mapeamento das áreas de risco. Dessa maneira foi proposta uma solução paliativa para o problema, levando em consideração a sua viabilidade econômica, social e ambiental baseada em métodos estruturais e não estruturais.

Palavras-chave: Áreas de risco, Enchentes, Inundações, Medidas estruturais e não estruturais.

## 1. Introdução

As áreas urbanas brasileiras tiveram um considerável movimento migratório, no sentido do campo para as cidades, após a década de 1960. Conforme Mota (2011), o Brasil tinha 55,9% da população urbana em 1970, índice que evoluiu para 84,4% em 2010. Diante disto, a população passou de essencialmente rural para urbana em cinquenta anos, gerando uma rápida ocupação do solo das cidades, desordenada e sem uma infraestrutura necessária.

Com o crescimento das cidades desordenado, somado a falta de planejamento, diversos problemas passaram a ocorrer, entre eles as inundações. Este problema está relacionado, também, com a diminuição das áreas permeáveis em locais urbanos, devido à redução das áreas verdes. A redução dessas áreas nas cidades e o crescimento dos impactos urbanos proporcionam uma mudança na dinâmica ambiental, de modo que afeta o bem-estar da população local. Por isso, é de suma importância a integração entre as áreas verdes e urbanas, de modo a prevenir problemas como deslizamentos e inundações.

Sendo assim, o sistema de drenagem, responsável por direcionar os efluentes as suas áreas de destino, ficou sobrecarregado, causando diversos problemas à população, como as inundações.

Em Patos de Minas, no estado de Minas Gerais, este problema é recorrente em alguns locais, dentre os quais serão estudados os bairros Jardim Paulistano e Vila Rosa devido sua localização as margens do Rio Paranaíba e serem citados pelo Corpo de Bombeiros, no período chuvoso, entre os bairros com maiores problemas relacionados à enchentes e inundações. Dessa maneira, esse problema causa grandes transtornos e prejuízos aos moradores locais.

Além disso, existe, nesses locais, a complexidade do fator social. O maior problema nessas áreas é que a maioria da população em áreas de enchentes prefere permanecer nelas, seja por falta de condições socioeconômicas, em favelas e bairros mais pobres, ou pelo apego ao lugar, em bairros mais antigos. Nos dois casos, os moradores dizem-se indignados com o descaso do poder público. (CATELAN, 2006, p.11)

Tendo em vista a multiplicidade de fatores envolvidos no processo de inundação desses locais e a relevância dos processos hidrológicos nas bacias hidrográficas, este trabalho busca apontar uma medida que diminua os impactos na população que vive em torno às áreas de risco, de modo a considerar a viabilidade financeira para a realidade atual.

## 2. Revisão da Literatura

### 2.1 Enchentes

O conceito de enchentes é caracterizado pela elevação do nível de água no canal devido ao aumento da vazão, atingindo cota máxima sem extravasar. (TOMINAGA, et al.-2011).

Segundo Tucci (2002, p 475) as enchentes podem ser devido à urbanização, que é causada devido a ocupação do solo com superfícies impermeáveis e rede de condutos de escoamento. Adicionalmente, o desenvolvimento urbano pode produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento; como também devido a fatores naturais, como chuvas e que afetam às populações ribeirinhas.

### 2.2 Inundação

O conceito inundação abrange o transbordamento de água do curso fluvial que passa de seu leito menor para o seu leito maior, de modo que atinge uma planície de inundação ou área de várzea, como pode ser observado na Figura 1. (TOMINAGA, et al 2011). Nas áreas urbanas, quando o leito maior e a planície de inundação estão ocupados pelas edificações, as enchentes provocam problemas ambientais, econômicos e sociais. Esses problemas já elencados, de acordo com Tucci (2009), demonstram que o rio no período das chuvas tende a ocupar o seu leito maior e, em eventos de máximos de chuva, pode atingir a sua planície de inundação, como resultado de um processo natural, que possui um tempo de recorrência com uma média normalmente superior a dois anos (TUCCI, 2009).

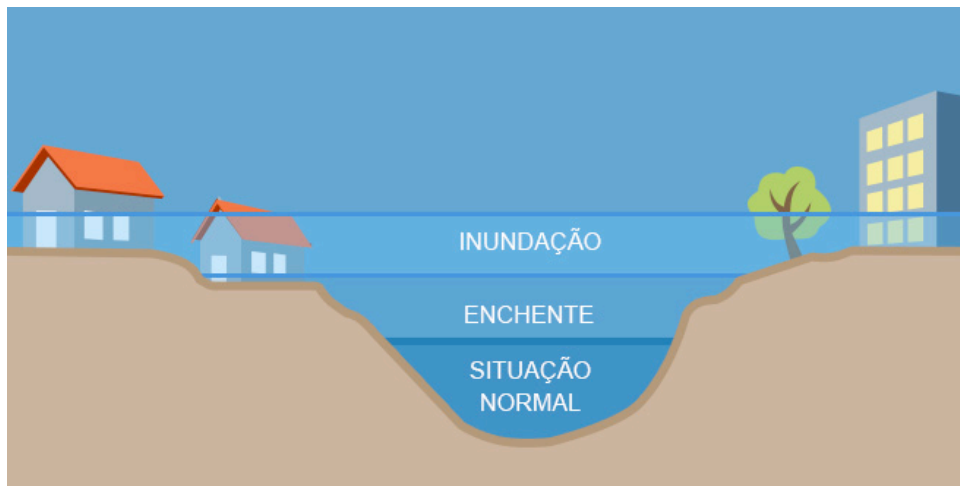


Figura 1: Inundação. Fonte: CEMADEM

### 2.3 Reservação

Trata-se da contenção temporária das águas pluviais, para subsequente liberação, evitando os picos de enchentes. Este conceito também é apontado por Souza (2007) como uma tecnologia alternativa e compensatória na busca de neutralizar os efeitos da urbanização sobre os processos hidrológicos.

### 2.4 Sedimentação

Com origem nos processos de erosão, os sedimentos são definidos como toda e qualquer partícula sólida derivada de rocha ou material biológico que é transportada pela ação da água e do vento (CARVALHO, 2008). Quando presente de forma natural no ambiente, é responsável pela evolução e modificação da superfície terrestre, entretanto, sabe-se que as atividades antrópicas contribuem significativamente para o seu aumento, o tornando um agente catalisador de processos de degradação (SALOMÃO; IWASA, 1995).

Carvalho (2008) afirma que os processos de transporte e deposição de sedimentos causam sérios problemas aos recursos hídricos. Tais eventos ocorrem quando forças de escoamento reduzem a condição de não deslocamento das partículas, fazendo com que as mesmas se depositem em locais relativamente mais baixos.

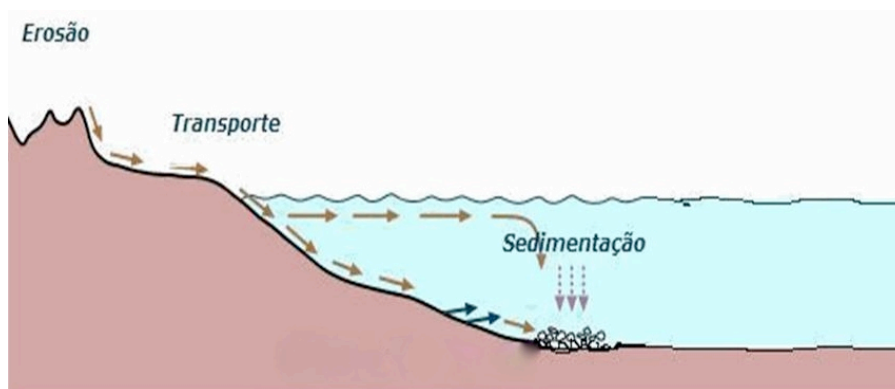


Figura 2: Processo de sedimentação. Fonte: RESUMOCOM

## 2.5 Macrodrenagem e microdrenagem

A macrodrenagem pode ser entendida como a drenagem de vazões mais significativas com grandes volumes de água de sub-bacias da ordem de km<sup>2</sup>. A microdrenagem pode ser compreendida como a drenagem de pequenas vazões pluviais, por meios das vias, sarjetas, bocas de lobo e galerias.

## 2.6 Bacias hidrográficas

Considerada como um sistema que integra as conformações de relevo e drenagem de determinada área, as bacias hidrográficas são definidas como o palco unitário de interação das águas com o meio físico, biótico, meio social, econômico e cultural (YASSUDA, 1993). É definida como uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem em um leito único (SILVEIRA, 2001).

## 2.7 Mata ciliar

Segundo Pereira (1990), sua conservação não é apenas por interesse público, mas por interesse direto e imediato do próprio dono. “Assim, como nunca escava o terreno dos alicerces de sua casa, porque poderá comprometer a segurança da mesma, do mesmo modo ninguém arranca as árvores das nascentes, das margens dos rios, nas encostas das montanhas, ao longo das estradas, porque poderá a vir ficar sem água, sujeito a inundações, sem vias de comunicação, pelas barreiras e outros males conhecidamente resultantes de sua insensatez. As árvores nesses lugares estão para as respectivas terras como o vestuário está para o corpo humano. Proibindo a devastação, o Estado nada mais faz que auxiliar o próprio particular a bem administrar os seus bens individuais, abrindo-lhe os olhos contra os mesmos que poderia inadvertidamente cometer contra a si mesmo”.

## 2.8 Medidas de controle

As medidas de correção e/ou prevenção que visam minimizar os danos das inundações são classificadas, de acordo com sua natureza, em medidas estruturais e medidas não estruturais (CANHOLI, 2014).

### *Medidas Estruturais*

As medidas estruturais compreendem as obras de engenharia, que podem ser caracterizadas como medidas intensivas e extensivas. As medidas intensivas, de acordo com seu objetivo, podem ser de quatro tipos: de aceleração do escoamento, de retardamento do fluxo, de desvio do escoamento e que englobem a introdução de ações individuais visando tornar as edificações à prova de enchentes. Por sua vez, as medidas extensivas correspondem

aos pequenos armazenamentos disseminados na bacia, à recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem (CANHOLI, 2014).

### ***Medidas Não Estruturais***

As ações não estruturais procuram disciplinar a ocupação territorial, o comportamento de consumo das pessoas e as atividades econômicas. Considerando aquelas mais adotadas, as medidas não estruturais podem ser agrupadas em: ações de regulamentação do uso e ocupação do solo, educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo, seguro enchente e sistemas de alerta e previsão de inundações (CANHOLI, 2014).

## **3. Metodologia**

### **3.1 Áreas de Estudo**

No presente trabalho, o processo de urbanização, tanto no que tange ao planejamento, como no que diz respeito aos problemas ambientais, terá como cenário e objeto de pesquisa áreas de inundação nos bairros Jardim Paulistano e Vila Rosa, localizados em uma bacia hidrográfica urbana, na cidade de Patos de Minas, no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, a sub-bacia hidrográfica do Ribeirão da Fábrica ([Figura 3](#)). Esta cidade está situada no estado de Minas Gerais, com área urbana composta por seis bacias hidrográficas, dentre elas, a bacia hidrográfica do Ribeirão da Fábrica. A sub-bacia em questão apresenta uma área de drenagem de 68,38 km<sup>2</sup> e perímetro de 41,25 km. Tal sub-bacia pertence à bacia hidrográfica do Rio Paranaíba e tem o córrego do Monjolo como o seu principal curso d'água. (CAMBRAIA-FILHO, 2017).

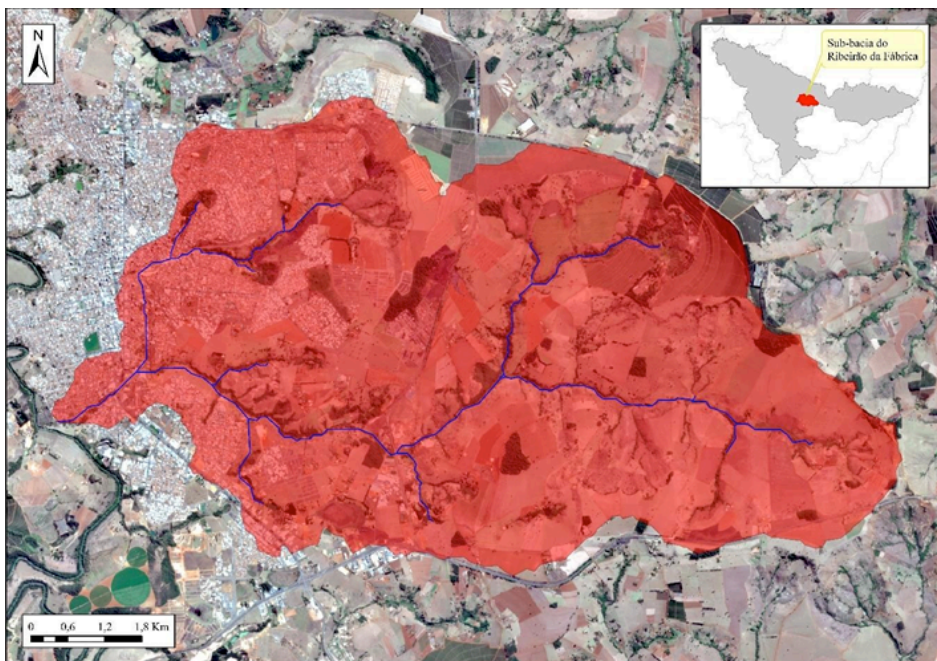


Figura 3: Localização da sub-bacia do Ribeirão da Fábrica. Fonte: CAMBRAIA-FILHO, 2017, p. 11.

Nessa bacia, observam-se vários problemas de ocupação humana, devido à forma de ocupação do solo, o crescimento urbano e também as características geomorfológicas similares a muitas cidades no Brasil que sofrem com o problema de drenagem urbana. A referida bacia ainda apresenta, na sua cabeceira, áreas não ocupadas, composta por um parque, em que há a existência de represas. Em um trecho do curso de água, no Córrego do Monjolo existe um trecho de canalização a céu aberto, no eixo da Avenida Fátima Porto. Esta avenida foi criada, em 1980, para solucionar alguns problemas sanitários, devido ao fato de

esta área sofrer com problemas de alagamento e de saúde pública. Esta avenida foi executada como uma medida estrutural na área urbana de Patos de Minas. A Avenida Fátima Porto está localizada próximo ao centro da cidade, mas não está inserida nele. Foi construído, próximo à referida avenida, o Centro Administrativo do Município de Patos de Minas, que propiciou a expansão urbana nesse setor da cidade.

No ano de 2012, foram iniciadas obras de canalização em partes mais elevadas da bacia, na Avenida Fatima Porto. Esses empreendimentos visam resolver justamente o problema de enchentes nesses locais, entretanto obras de canalizações situadas nas partes mais elevadas de uma bacia tendem a ampliar a capacidade de controle da vazão do rio nesses locais. Em virtude disso, esse volume de água chega mais rapidamente as áreas a jusante desse empreendimento, onde não existe capacidade de controle de vazão. Dessa forma, essas áreas passam a ser mais susceptíveis a inundações. Ficam, portanto, sujeitas a enchentes.

Dentre as classes de declividade definidas pela EMBRAPA (1979), observa-se nesta sub-bacia a predominância do relevo ondulado (47,62%), seguida por relevo suave-ondulado (27,08%), forte-ondulado (15,76%), plano (9,34%) e montanhoso (0,20%) (Figura 4).

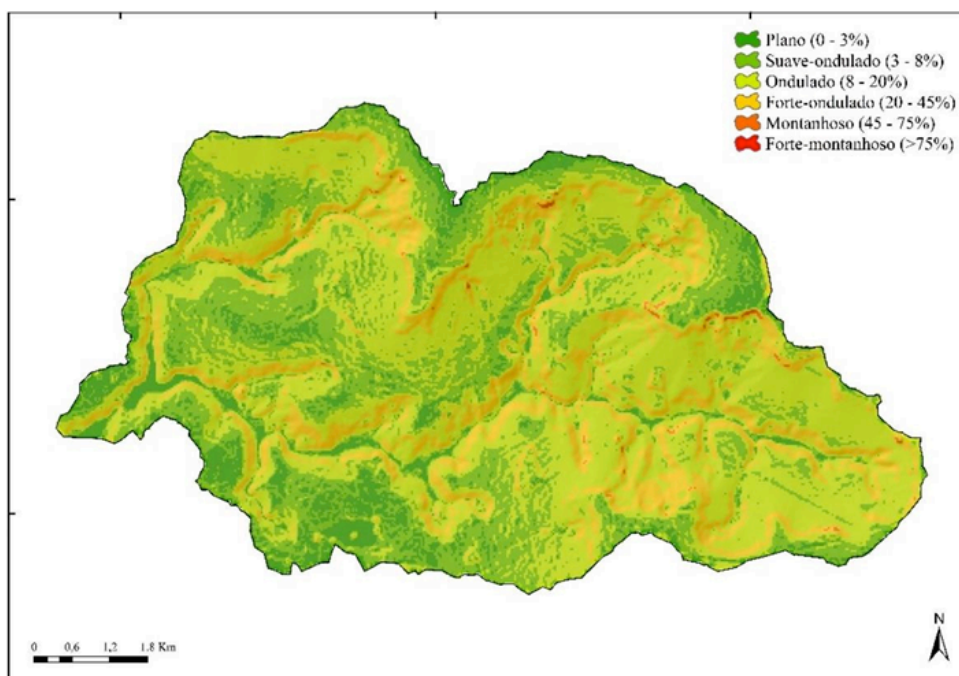


Figura 4: Declividade da sub-bacia do Ribeirão da Fábrica. Fonte: CAMBRAIA-FILHO, 2017, p. 13.

Além disso, em regiões mais baixas da bacia existe o carregamento de resíduos sólidos advindos das regiões mais altas, o que, neste caso, ocasiona a proliferação de doenças nas áreas em estudo, justamente por se localizarem em locais mais baixos na sub-bacia do Ribeirão da Fábrica, próximos a sua foz no Rio Paranaíba.

Segundo o modelo de classificação climática Köppen-Geiger, o município de Patos de Minas é caracterizado como um clima tropical quente em todas as estações do ano com inverno seco. Tal clima é característico do cerrado brasileiro e apresenta estação chuvosa no verão (novembro a abril) e estação seca no inverno (maio a outubro), com médias pluviométricas anuais de 750 mm a 1800 mm (EMBRAPA, 2017).

### 3.2 Procedimentos metodológicos

Primeiramente, foram realizados levantamentos bibliográficos, como artigos, teses e definições sobre diversos fenômenos encontrados em situações semelhantes. Além disso,

ocorreram visitas aos locais estudados, de forma a conhecer de fato a área em estudo, foram também obtidas informações juntamente ao corpo de bombeiros.

Feito isso, foram realizadas análises de modo a estudar as causas dos problemas enfrentados pela população, além dos seus impactos econômicos, sociais e ambientais para todas as partes envolvidas.

Dessa forma, foi criada uma possível solução, foram discutidas maneiras de implantação dessa solução, levando em conta sua viabilidade econômica, ambiental e social.

#### 4. Análise dos resultados

A população da cidade de Patos de Minas atingiu, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 133.111 habitantes em 2007. No último senso, no ano de 2010, obteve-se o número de 132.332 habitantes.

Segundo Christofolletti (op. cit. p. 133) “o fenômeno da urbanização na região tropical pode ser classificado como sendo espontâneo, embora haja muitos casos de implantação urbana planejada”. Neste caso, esse fenômeno ocorreu devido ao crescimento econômico da cidade, de forma que gerou empregos e oportunidades em diversos campos de atuação. Além disso, a disponibilidade de vagas em no ensino superior tem atraído estudantes de toda a região. Em ambos os casos, a população busca melhores condições de vida, entretanto essa imigração causa um crescimento desenfreado da cidade e isso, somado a falta de planejamento adequado, contribui para vários problemas e, entre eles, está o problema da drenagem urbana. A Tabela 1 mostra a evolução populacional da cidade de Patos de Minas entre os anos de 1991 e 2010.

Tabela 1: Evolução Populacional do Brasil, Minas Gerais e Patos de Minas.

Ano	População em Patos de Minas
1991	102946
1996	112384
2000	123881
2007	133054
2010	138710

Fonte: IBGE.

Dessa maneira, ocorre o avanço da área urbana sobre a rural e, devido ao crescimento da cidade, a demanda de água, energia e a produção de resíduos aumentam também. A população com menor poder aquisitivo é cada vez mais afastada do centro da cidade, de modo que muitas vezes o local de ocupação coincide com áreas sujeitas a risco, como terrenos sujeitos a deslizamentos, inundações, entre outros problemas. Além disso, muitas vezes tratam-se de áreas de ocupação irregular, ou de grande desvalorização.

Segundo Porto (2003), os rios, na época das chuvas, veiculam mais água e necessitam, para tanto, de mais espaço para esse transporte. O espaço assim ocupado é denominado várzea do rio. Ora, se a cidade ocupa esse espaço, o rio o reclamará de qualquer forma e reocupará as áreas urbanizadas. Na área em questão, o córrego do monjolo apresenta, na área alta de sua sub-bacia um parque denominado Parque do Mocambo, este se constitui como importante regulador de vazão do Córrego do Monjolo. A importância desta área de preservação é de suma importância para a diminuição das enchentes enfrentadas na área da foz do Ribeirão da

Fábrica, uma vez que atua como agente de reserva de água, ou seja, ele regula a vazão que passa para o Ribeirão da Fábrica, de modo que há a possibilidade da diminuição da vazão em situações críticas de drenagem, diminuindo o impacto na população.

Além do problema da ocupação dessas áreas sujeitas a inundações, o homem muitas vezes degrada áreas de mata ciliar, de modo que ocorre a intensificação das inundações. Isso ocorre devido a perda de consistência nas margens do rio, o que contribui para a ocorrência de deslizamentos de terras e consequente assoreamento do rio. Além disso, em áreas desmatadas de mata ciliar, o solo perde capacidade de absorção de água, de forma que aumenta esse problema. Dessa maneira, o fluxo de água para o lençol freático é diminuído, e, assim, a água se direciona para o rio novamente, contribuindo para o aumento de seu nível. A mata ciliar é considerada pelo Art. 2º do Código Florestal Federal como APP – “Área de Preservação Permanente”, e tem como função proteção às laterais dos rios, córregos, reservatórios e lagos urbano e nascentes, a Tabela 2 apresenta a extensão da mata ciliar de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente.

Tabela 2: Largura mínima da faixa de vegetação ciliar a ser mantida, no entorno das nascentes ou margens dos cursos de água.

Largura Mínima da Faixa	Situação
30 metros em cada margem	Rios com menos de 10 metros de largura
50 metros em cada margem	Rios com 10 a 50 de metros de largura
100 metros em cada margem	Rios com 50 a 200 de metros de largura
200 metros em cada margem	Rios com 200 a 600 de metros de largura
500 metros em cada margem	Rios com mais de 600 de metros de largura
Raio de 50 metros	Nascentes

Fonte: Lei 4.771 de 15/09/1965.

Nesse sentido, a perda de solo ocorre na área de uma bacia hidrográfica está diretamente relacionada com o uso e manejo do solo, e os sedimentos originam-se de um processo de erosão que geralmente ocorre no solo por diferentes formas de ação (Figueiredo, 1989). Na Figura 5, pode ser observada a mata ciliar destruída em um dos locais de inundações estudados e sua consequente erosão.



Figura 5: Destruição de mata ciliar Fonte: Autor.



Devido à força da velocidade da água e a sua instabilidade, as margens do rio entram, em um processo relativamente rápido, sofrendo o rompimento de seus taludes, de modo que parte desses sedimentos se direcionam a outros pontos do rio e parte se sedimentam, formando o processo conhecido como assoreamento. A presença de sedimentos nos cursos de água ocasiona vários problemas, afetando a operação de reservatórios e canais, diminuem a capacidade de reservatórios, favorecem a poluição física e química, aumenta o custo de tratamento para os vários usos e trazem danos à vida aquática (Paiva et al 1998). Com a diminuição da capacidade das margens do rio no trecho em que sofre esse fenômeno, ocorre o processo de inundação.

Outro fator que intensifica esse problema é o entupimento dos canais de microdrenagem. Devido à presença de resíduos sólidos em bocas de lobos, além da falta de manutenção em dutos, ocorre o entupimento em vários locais ou diminuição da capacidade de drenagem. Isso ocasiona enchentes, intensificando a inundação em locais com topografia mais baixa, como próximas a córregos e rios.

As causas naturais das inundações estão relacionadas à forma da bacia hidrográfica, à forma do vale, da altura da topografia, do tipo de vegetação vizinha e dos índices de pluviosidade do local. Dessa maneira, o excesso de áreas impermeabilizadas sobrecarrega o sistema de drenagem, pois toda a água que percolaria pelo solo é levada para os pontos de coleta como bocas de lobo e bueiros, de modo que aumenta o volume de água a ser suportado, diminuindo sua eficiência.

Cabe ressaltar, também, que o córrego do monjolo, afluente do Ribeirão da Fábrica recebe esgoto e, que em regiões mais baixas da bacia, como é o caso, existe o carregamento de resíduos sólidos advindos das regiões mais altas, o que, neste caso, ocasiona a proliferação de doenças nas áreas em estudo, justamente por se localizarem em locais mais baixos na sub-bacia do Ribeirão da Fábrica, próximos a sua foz no Rio Paranaíba. E esses efeitos são intensificados pela inundação.

## 5. Conclusão

Diante do que foi apresentado, fica claro que a situação nos pontos apresentados entre os bairros Jardim Paulistano e Vila Rosa é crítica. Isso se deve à existência do Ribeirão da Fábrica, que recebe grande quantidade de fluido proveniente da área urbana, que se apresenta poluído por receber afluentes provenientes de redes de esgoto e drenagem, como também pela presença do Rio Paranaíba, que apresenta quantidade considerável de vazão, sofre com destruição de sua mata ciliar, apresenta assoreamento acentuado e apresenta, também, certo grau de poluição. Além disso, a rede de drenagem existente nos bairros em questão sofre com falta de manutenção constante, ou seja, limpeza.

A presença do Parque do Mocambo atua como um importante agente amenizador de inundações nesse local, de modo que atua como um agente de reserva de água, podendo assim, ser realizada a gestão da vazão do Córrego do Monjolo, afluente do Ribeirão da Fábrica, para diminuir o fluxo de águas para os pontos com maior risco e diminuir as inundações. Por isso, é muito importante o incentivo à criação de parques lineares no plano diretor, sua presença no âmbito urbano além de atuar como regulador térmico na região, auxiliam a drenagem urbana, contribuindo para uma melhora na qualidade de vida da população.

Na busca de uma solução, foi levado em consideração o impacto financeiro para a cidade e, dessa maneira, chegou-se a conclusão de que o melhor método estrutural encontrado para a diminuição do impacto sobre a população seria a dragagem do Rio Paranaíba nos

pontos críticos próximos a esses bairros. Esse processo trata-se de uma medida paliativa, que deve ser realizada periodicamente pelo menos uma vez ao ano devido a constante sedimentação resultante do carreamento de sólidos advindos da sub-bacia do Ribeirão da Fábrica, como também do Rio Paranaíba em geral. Cabe ressaltar que é de suma importância a recomposição da mata ciliar para a estabilização das margens do rio, pois além de proporcionar o aumento da permeabilidade do solo, ajudam a estabilização dos taludes do rio para que não ocorram mais desmoronamentos de terra e, evitando também consequentemente, o assoreamento do rio. É importante ressaltar que a contínua manutenção do sistema de drenagem encontrado nos bairros adjacentes aos bairros inundados é muito importante, pois o acúmulo de sedimentos nas tubulações provoca diminuição de sua capacidade de drenagem, diminuindo sua eficiência, e contribuindo para a intensificação do problema.

Além disso, como o aumento do nível de água do Rio Paranaíba ocorre de forma muito abrupta, é importante a instalação de alarmes sonoros para que a população seja alertada sobre situações de risco e se dirijam a locais seguros.

Em relação a medidas não estruturais, é importante que a população ribeirinha seja alocada em locais que não estejam em risco de inundação, para que a inundação, que é um fenômeno natural, possa acontecer sem causar prejuízos para a população. Como a cidade está sempre em crescimento, é importante que seja estabelecida no plano diretor a regulamentação da ocupação em áreas de risco de inundação, além da fiscalização da legislação vigente.

### Referências bibliográficas

BRASIL, **Art. 2º do Código Florestal Federal como APP**. “Área de Preservação Permanente Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)> Acesso em: 02 dez. 2017.

BRASIL, **Lei n.º 6.766/79** - Parcelamento do Solo Urbano no Registro Imobiliário. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm)>. Acesso em: 02 dez, 2017.

CAMBRAIA-FILHO, D.J. Diagnóstico hidrossedimentológico da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão da Fábrica no município de Patos de Minas - MG. **Projeto dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas e Geodinâmicas)**. Brasília: Universidade de Brasília, 2017.

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo. Oficina de texto, 2005.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

CATELAN, Márcio José. **Expansão territorial urbana e enchentes em Bauru**. In: Simpósio Internacional sobre Cidades Médias, II., 6 a 9 de novembro de 2006, Uberlândia. Anais em CD-ROM. Uberlândia - Minas Gerais - Brasil, Universidade Federal de Uberlândia, nov. 2006. p. 1-14.

CEMADEM. **Inundação**. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/inundacao/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. **Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização no mundo tropical**. SOUZA, M. A. A. et ali. **Natureza e Sociedade Hoje: uma leitura geográfica**. São Paulo, Hucitec/ANPUR, 1993.

EMBRAPA. **Clima**. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 23 out. 2017.

EMBRAPA. **Reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SN, 1979.

FIGUEIREDO, A.G. **Análise da Produção e Transporte de Sedimentos nas Bacias do Rio do Peixe e Rio Aguapeí**. Anais do VIII Simpósio brasileiro de recursos Hídricos. São Paulo. ABRH, 1989.

GOIS, A. J. T.; SILVA, A. S. DA; BOTELHO, R. G. M. et al. **Erosão e Conservação de Solos - Conceitos, temas e aplicações**. - 3ª edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

Instituto Brasileiro Geografia e Estatística. **IBGE**, Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em 02 de dezembro de 2017.

MANDAWALLI, Felipe. **Inundação**. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/inundacao/> Acesso em: 02 de dezembro de 2017.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. 4 ed. Rio de Janeiro; Fortaleza: ABES, 2011.

PAIVA, J. B. D. ; PAIVA, E. M. C. D. & VILLELA, S. **Avaliação da Descarga de Sedimentos afluente à Captação da Estação Elevatória I do Projecto de Transposição das Águas do Rio São Francisco**. Revista Brasileira de Engenharia, Caderno de Recursos Hídricos. Vol. 13 , Nº 2, Dezembro/1995a. pp. 47-79.

PEREIRA, Osny Duarte. **Direito florestas brasileiro**. Rio de Janeiro: Borsoi, 1990. p. 210.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. **Gestão de bacias hidrográficas. Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 43–60, 2008.

RESUMOCOM. **Processo de sedimentação**. Disponível em: <http://files.resumocom.webnode.com.br/200000870-a00f4a1092/78.JPG>. Acesso em: 23 out. 2017.

SALOMÃO, F. X. T.; IWASA, O. Y. Erosão e a ocupação rural e urbana. In: **Curso de geologia aplicada ao meio ambiente**. São Paulo: ABGE e IPT, 1995. p. 31–57.

SILVEIRA, A. L. L. DA. **Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica**. In: TUCCI, C. E. M. (Ed.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS / ABRH, 2001. p. 35– 51.

SOUZA, C. D. D. **Simulação computacional do fluxo hídrico subterrâneo na região do Cariri e calibração utilizando gradiente das cargas hidráulicas**. 2007. 117 (Mestre). Curso de Mestrado em Recursos Hídricos Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

TOMINAGA, L. K; SANTORO, J; AMARAL, R. (Orgs.) **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. 1.ed/2º reimpressão. São Paulo: Instituto Geológico, 2011. 196 pp.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: Ciência Aplicação**. Porto Alegre. ABRH:EDUSP, 2009.

YASSUDA, E. R. **Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais**. Revista Administração Pública, v. 27, n. 2, p. 5–18, 1993.