

Boletim Gaúcho de Geografia

<http://seer.ufrgs.br/bgg>

ALTERAÇÕES AMBIENTAIS URBANAS NA ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BARRAGEM MÃE D'ÁGUA: EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO E DO USOCO DA TERRA

Nina Simone Vilaverde Moura Fujimoto
Boletim Gaúcho de Geografia, 28, n.1: 67-83, jan., 2002.

Versão online disponível em:
<http://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/39934/26263>

Publicado por

Associação dos Geógrafos Brasileiros



Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: portoalegre@agb.org.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - jan, 2002

Associação Brasileira de Geógrafos, Seção Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

ALTERAÇÕES AMBIENTAIS URBANAS NA ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BARRAGEM MÃE D'ÁGUA: EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO E DO USO DA TERRA

*Nina Simone Vilaverde Moura Fujimoto*¹

Resumo

Este trabalho consiste em uma análise das alterações ambientais decorrentes da urbanização a partir da evolução da cobertura vegetal e do uso da terra em uma sub-bacia pertencente à bacia hidrográfica do Arroio Dilúvio, situada na Região Metropolitana de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul. Para a realização deste estudo, fez-se necessário conhecer os mais importantes elementos indicadores das condições ambientais da área ao longo do seu processo de ocupação. Para tanto, procurou-se resgatar as condições ambientais em diferentes fases temporais: antes ou durante a expansão urbana; imediatamente antes e durante as principais intervenções antrópicas e depois das principais intervenções decorrentes do processo de expansão urbana. Com isso, o processo de evolução da cobertura vegetal e o uso da terra expressaram as relações sócio-econômicas do território, revelando a apropriação da natureza pela sociedade e suas alterações ambientais. O reconhecimento das condições ambientais no momento de ruptura das direções processuais naturais foi fundamental para a avaliação das alterações dos processos antrópicos em relação aos processos naturais originais.

Palavras-chaves: análise ambiental, urbanização, alteração ambiental, região metropolitana, evolução do uso da terra

Abstract

This work consists in an analysis of the environmental alterations deriving from the urbanization from the vegetation and soil use in a sub-basin belonging to the

¹ Professora Doutora do Departamento de Geografia da UFRGS - nina.fujimoto@ufrgs.br

Dilúvio Stream's Hydrographic Basin located in Porto Alegre city metropolitan region, state of Rio Grande do Sul. To carry out such study it was necessary to know the most important elements that indicate the environmental conditions of the studied area along its process of occupation. For such purpose it was necessary to reclaim the environmental conditions in different time phases: before or during the urban expansion; immediately before and during the main anthropological interventions and after the main interventions resulting from the urban expansion process. Consequently, the process of vegetation and soil use evolution showed the social and economical relations of the territory, revealing the appropriation of the nature by the society and its environmental alterations. The recognition of the environmental conditions at the rupture moment of the natural processing directions was essential to evaluate the alterations of the anthropological processes concerning the original natural process.

Key-words: environmental analysis, urbanization, environmental alteration, metropolitan region, soil use evolution

1. Introdução

Esse trabalho consiste em uma análise ambiental urbana que busca apreender os efeitos e respostas do ambiente decorrentes do processo de urbanização. A análise ambiental urbana em um contexto mais amplo engloba várias etapas: o conhecimento do histórico da área, seu desenvolvimento, a dinâmica da natureza e da sociedade.

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar as alterações ambientais decorrentes da urbanização a partir da evolução da cobertura vegetal e do uso da terra na bacia hidrográfica da barragem Mãe d'Água. Para tanto, fez-se necessário resgatar, inicialmente, as características ambientais originais e as primeiras evidências de intervenções significativas na área de estudo.

A análise da evolução da cobertura vegetal e do uso da terra permite avaliar as transformações ocorridas no espaço urbano, a partir de uma análise do modo como a sociedade se articulou com a natureza, mediante as determinações da sociedade e das imposições do quadro natural. Os registros históricos que revelam a evolução da cobertura vegetal e uso da terra são uma expressão das relações sócio-econômicas do território, pois revelam a apropriação da natureza pela sociedade e suas alterações, podendo indicar um retrato das condições e da qualidade ambiental.

2. Metodologia e operacionalização

Para se realizar este estudo, fez-se necessário conhecer os mais importantes elementos indicadores das condições ambientais da área de estudo e sua qualidade ambiental ao longo do seu processo de ocupação (FUJIMOTO, 2001). Para tanto, procurou-se reconstituir as condições ambientais em diferentes fases temporais: (1)

antes ou durante a expansão urbana; (2) imediatamente antes e durante as principais intervenções antrópicas de construção e preparação da área e (3) depois das principais intervenções decorrentes do processo de expansão urbana. O reconhecimento das condições ambientais onde predominam os processos naturais originais e, em seguida, a identificação histórica do momento de ruptura das direções processuais naturais são sumamente importantes para avaliar o grau de alteração dos processos antrópicos em relação aos processos originais. Neste sentido, foram fundamentais os seguintes procedimentos:

- Pesquisa sobre registros fotográficos e documentos cartográficos antigos, bem como outros documentos importantes que revelam as formas de apropriação do meio físico e suas alterações, tais como as plantas dos loteamentos, os registros de imóveis em cartórios e os processos de licitação e construção de grandes empreendimentos/obras;
- Entrevistas com moradores antigos e/ou trabalhadores locais para apreender informações sobre as condições originais do ambiente e os fatos que marcaram as principais mudanças na ocupação da área, assim como aspectos das condições e da qualidade ambientais;
- Mapeamento de Cobertura Vegetal e Uso da Terra, em escala 1:12.000, apresentando as diversas coberturas vegetais e formas de uso que ocorrem na área de estudo para os períodos de 1973 e 1991, a partir de fotografias aéreas em escala 1:8.000.

O mapeamento proporciona uma avaliação da distribuição das diversas categorias de uso da terra, distinguindo as áreas onde a intervenção antrópica ainda não alterou o ambiente de forma mais intensa daquelas onde o fenômeno urbano causou transformações consideráveis. Isso é de fundamental importância na identificação dos processos que podem potencializar a ocorrência de movimentos de massa, processos erosivos e inundações, face às modificações que provocam na forma original do relevo e das condições da ocupação, que podem ser determinantes de situações de risco ou de surgimento de espaços com elevado comprometimento da qualidade ambiental.

3. A Área de estudo no contexto da região metropolitana de Porto Alegre

A área de estudo refere-se a uma sub-bacia hidrográfica pertencente à bacia do Arroio Dilúvio, situada na Região Metropolitana de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, mais precisamente entre os municípios de Porto Alegre e Viamão. A área que pertence ao município de Porto Alegre, dentro da bacia hi-

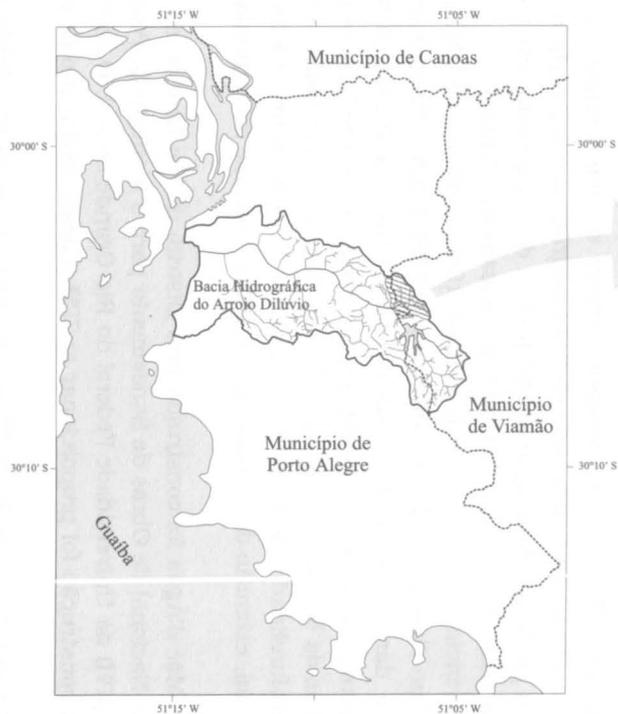
drográfica em estudo, refere-se basicamente ao Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A maior parte da bacia hidrográfica está situada no município de Viamão e, nesse sentido, muito relacionada ao processo de formação desse município que, por sua vez, insere-se no contexto de formação da Região Metropolitana de Porto Alegre (Figura 01).

A criação da Região Metropolitana de Porto Alegre refletiu a nova situação do município, cujo planejamento urbano passou a levar em conta toda uma região da qual a capital é o centro. Porto Alegre ultrapassava os limites físicos e administrativos e sua interação com os municípios vizinhos revelava uma necessidade de iniciativa conjunta.

Segundo Almeida (1993), a concentração populacional reflete a concentração econômica, reforçando os desequilíbrios regionais característicos da história de ocupação do Estado nacional. Esse processo é próprio da industrialização moderna que se instala no País, a partir de uma economia monopolista, tendo o capital estrangeiro como alavanca principal. As novas indústrias exigiam grandes áreas e promoveram ainda mais a concentração espacial, pois necessitavam de proximidade com os centros urbanos, capazes de fornecer força de trabalho, facilidades de meios de transporte, além de proximidade de infra-estrutura e serviços complementares.

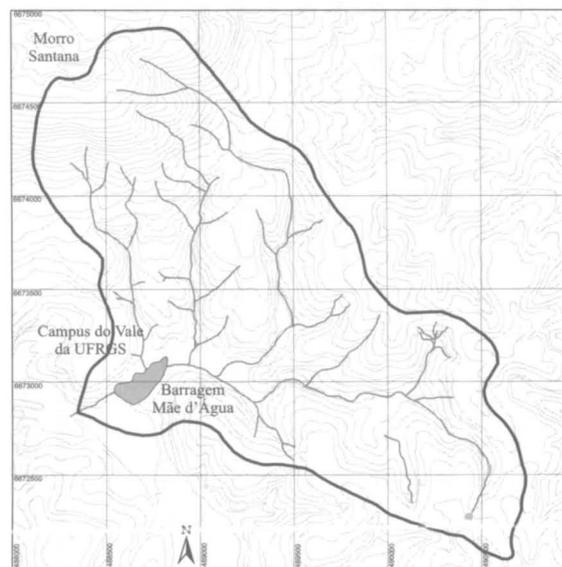
No espaço urbano das cidades brasileiras é observado o consumo diferenciado do espaço habitacional. Isso reflete as condições dos diferentes segmentos sociais de pagarem o seu valor aos detentores do capital imobiliário. Tem-se, dessa forma, uma ocupação diferenciada do espaço, com áreas de grande homogeneidade interna e forte disparidade de qualidade espacial. As classes sociais de maior poder aquisitivo podem escolher o melhor local para sua moradia, porém às classes de mais baixa renda restam as terras mais baratas ou moradias fora do mercado de terras, provocando as invasões.

Esse processo de urbanização regional revela um território marcado pela segregação espacial de suas áreas habitacionais. As áreas de periferia imediata de Porto Alegre contêm, predominantemente, os segmentos sociais de renda mais baixa da região. A expansão da periferia realiza-se com a contribuição sistemática das políticas públicas no setor habitacional. A oferta de grande número de unidades habitacionais que não encontravam comprador no mercado, aliada a uma crescente demanda, resulta no surgimento de invasões, predominantemente na periferia de Porto Alegre (PANIZZI, 1993).



Legenda

-  Delimitação da área de estudo
  Limite municipal



Escala gráfica
0 250 500 m

Figura 1 – Localização da área de estudo na bacia hidrográfica do Arroio Dilúvio nos municípios de Porto Alegre e Viamão (à direita a delimitação da bacia hidrográfica em estudo).

No caso específico de Porto Alegre, em 1954, surge a Lei 1233/54 que regulamenta os loteamentos urbanos nessa cidade, segundo Salengue e Marques (1993). Essa lei passa a exigir requisitos para a produção de novos lotes urbanos que elevam seu valor no mercado. Desse modo, provoca a transposição de loteamentos de baixa renda para as áreas limítrofes dos municípios adjacentes, as quais possuíam regulamentação mais flexível ou inexistente. Essa determinação jurídica promove o surgimento de loteamentos de baixa renda, carentes de serviços de infra-estrutura e de difícil acesso aos centros urbanos mais equipados. Com a dificuldade de acesso à moradia a preço de mercado, associada à ineficiência ou inexistência de uma política pública que restrinja a ocupação em áreas inadequadas, a população de baixa renda passa a ocupar estas áreas, transgredindo, assim, a legislação vigente, e provocando alterações ambientais bastante peculiares. Sob essas condições específicas de moradia, encontram-se os loteamentos representados na área de estudo.

4. Características naturais originais e primeiras intervenções significativas

O registro mais antigo e específico da área de estudo refere-se à construção da barragem Mãe d'Água, também conhecida por barragem do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A construção foi precedida por estudos topográficos e por perfurações para sondagem, a partir da elaboração de um projeto de construção, em 1957, pelo extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS).

Após concorrência pública, em 19 de abril de 1960, o diretor do DNOS na ocasião, Eng. Telmo Thompson Flores, autoriza a STERSUL S.A. – Engenharia e Representações a dar início às obras para a construção da Barragem Mãe d'Água. A barragem foi inaugurada no dia 25 de novembro de 1962. As principais características da barragem, segundo o DNOS, são: área inundada estimada em 16 ha, profundidade média de 3,15m, altura máxima sobre o leito do curso d'água de 9m, extensão do coroamento de 200m e volume de acumulação de 500.000 m³.²

A barragem Mãe d'Água foi construída pelo Distrito do Rio Grande do Sul do Departamento Nacional de Obras de Saneamento para o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O objetivo principal de sua construção foi proporcionar ao IPH o desenvolvimento de pes-

² Informações obtidas através de consultas ao Processo de Licitação e ao Relatório de Obras da Barragem Mãe d'Água, fornecidos pelo Engenheiro Civil Aoki, funcionário do antigo DNOS e, mais recentemente (maio/1999), do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal.

quisas hidráulicas, além de irrigar as granjas experimentais da Faculdade de Agronomia (DNOS, 1962).

Segundo depoimento do Professor José Leite de Souza³, a construção da barragem tinha as seguintes finalidades: a) *“construir um reservatório para fornecer água para um futuro laboratório de morfologia fluvial que foi construído posteriormente logo abaixo da barragem com 140m de comprimento por 15m ou 16m de largura. Era um laboratório para estudar a formação e evolução dos rios, (...)e era o maior laboratório de morfologia fluvial da América, um dos grandes laboratórios do mundo”*; b) *“criar um espelho d’água naquela região com bastante vegetação e esse seria um enfeite na futura área onde seria localizada a universidade e também uma futura estação de tratamento e de fornecimento de água para a universidade”*; c) *“permitir a ligação, através da faixa de rodagem sobre o coroamento da barragem, entre o IPH e o Campus Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul”* e d) *“regularizar a vazão do arroio Mãe d’Água para conter as enchentes do arroio Dilúvio, cujas áreas mais inurdáveis eram as próximas à Praça Garibaldi e outras”*.

As fotografias que registram parte da área de estudo antes da existência da barragem, durante sua construção e logo após o preenchimento do lago, são documentos muito relevantes para a obtenção das características da cobertura vegetal e do uso do solo.

A Foto 1 (sem data) registra um momento anterior à construção da barragem, provavelmente em 1960. Nessa foto, pode-se observar a mata ciliar ao longo do arroio Mãe d’Água e dos arroios vizinhos, a mata sobre o compartimento de morros e a cobertura de gramínea cobrindo as colinas ocupadas pelos loteamentos e pelas colinas onde futuramente instalou-se o Campus Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Observa-se ainda, na Foto 1, a existência de dois pavilhões do Instituto de Pesquisas Hidráulicas já construídos e um conjunto de prédios com caixa d’água, em construção. Ao fundo do Instituto, vê-se a existência do traçado viário referente aos loteamentos denominados Jardim Universitário, Nossa Senhora Aparecida e Santa Isabel, aprovados pela Prefeitura de Viamão nos anos de 1956, 1957 e 1955, respectivamente.

As características obtidas pela foto indicam um elevado grau de preservação da cobertura vegetal, da morfologia e da qualidade das águas nesse momento, em decorrência da baixa intervenção por moradias. Esse estado de conservação é lembrado pelo Professor José Leite de Souza, quando relata sobre as condições do ambiente antes do preenchimento do lago: *“(...) o arroio Mãe*

³ Entrevista realizada no dia 26/11/1999 com o Professor José Leite de Souza, diretor do Instituto de Pesquisas Hidráulicas durante o período de 1961 a 1976.

d'Água tem curso pequeno e sua bacia hidrográfica se situa na Vila Santa Isabel, vegetação muito pequena chamada de ciliar que acompanha as duas margens do arroio. Essa vegetação foi destruída quando começou a barragem; foi toda cortada para evitar o apodrecimento e trazer inconvenientes para a rigidez das águas da barragem, então foi toda limpa direitinho".



Foto 1 – Situação anterior à construção da barragem Mãe d'Água (provavelmente em 1960): (1) Mata Ciliar; (2) Arroio Mãe d'Água; (3) Futuro local do Campus Vale; (4) Instituto de Pesquisas Hidráulicas; (5) Prédios em construção do Instituto de Pesquisas Hidráulicas; (6) Loteamento Jardim Universitário; (7) Loteamento Nossa Senhora Aparecida; (8) Loteamento Santa Isabel

A Foto 2 foi tirada em 18 de agosto de 1961, quando as obras de construção da barragem estavam em andamento. Nessa foto, observa-se o canteiro de obras e a eliminação da mata ciliar do arroio Mãe d'Água e uma pequena bacia de acumulação a montante das obras. Ao fundo, vêem-se os prédios e a caixa d'água, que estavam em construção na foto anterior, com suas obras aparentemente concluídas.

As condições da bacia hidrográfica antes da construção e da ocupação intensa são lembradas em depoimentos de alguns moradores. O Sr. Alonso Neto⁴ morou na vila cerca de 46 anos, quando veio a falecer logo após conceder sua entrevista, em dezembro de 1999. Em seu relato, declarou que em 1956 já existia um lago represado por uma pequena "taipa de chão batido".. Tal afirmação

⁴ Entrevista realizada no dia 19/11/1999 com o Sr. Alonso Neto, morador da Vila Monte Castelo desde 1953.

foi confirmada pelo Professor José Leite de Souza quando relatou que “*havia pequenas bacias de acumulações d’água represadas pelos moradores para serem utilizadas pelas lavadeiras que vinham da Vila Santa Isabel*”.



Foto 2 – Situação durante a construção da barragem Mãe d’Água no dia 18 de agosto de 1961: (1) Obras para a construção da barragem Mãe d’Água; (2) Mata Ciliar (eliminada) do arroio Mãe d’Água; (3) Pequena bacia de acumulação; (4) Instituto de Pesquisas Hidráulicas

Ainda na mesma ocasião, o Sr. Alonso Neto, lembrando das condições do lugar antes da existência da barragem e de como a mesma foi recebida pelos moradores da região, disse-nos que “*naquele tempo era uma água limpa, cristalina, clara. Não tinha poluição nenhuma. Dava bicho de pêlo, lontra, ratão do banhado, tudo que era espécie de bicho da água; a vegetação era bonita com aguapé onde os bichos se abrigavam. Na volta era tudo mato, mata alta, árvore enorme em volta da barragem. Com a chegada da faculdade, foram desmatando, limpando aquela parte toda. Talvez aquilo foi eliminando aquela água toda(...). O pessoal não gostou da taipa de concreto porque muita gente pesca ali e acabaram com o nosso pesqueiro, era o divertimento do pobre, fim de semana nós ia com meu compadre(...), mas o esgoto começou a despejar. Onde meu compadre morava não tinha nenhuma casa, era mato fechado. Me lembro que eu passava ali. Tinha muitos pássaros, uma mata virgem fechada, tinha árvores antigas: cedro, canela; a água era um vidro, cristalina e depois com o vilarejo estragou tudo. Era um açude que dava bastante peixe: traíra, jundiá, cascudo, peixe de água doce.*”

Em 1962 e 1963 escasseou tudo, a própria poluição da água, os animais sumiram, lontra, rato. Tinha muito bicho de caça. De 1964/65 é que começou crescer e jogar lixo, quando viu já tava tudo tomado, toda área. Não tenho ido mais lá, tem muito lixo, tava só um laguinho, o resto é água velha, é lodo. Cresceu por causa da faculdade, isso aí é um fato real, foi de uma hora para a outra. As pessoas vieram para trabalhar na construção e também as linhas de ônibus abriu mais para as pessoas se localizarem ali”.

A Sra. Neli Santos⁵ conta que “era um local de lazer, vinha gente de toda parte aí da vila para nadar porque a água era limpinha, vinha toda a criançada, era bom. Depois é que começou a ficar amarela, não lembro quando, acho que foi o esgoto porque antes quando a gente veio morar aqui não tinha ninguém, era deserto(...)”.

A Foto 3 é do dia 25 de setembro de 1963, quando o lago da barragem tinha acabado de ser preenchido. Ao fazer-se a comparação entre as foto 1 e 2, vê-se a área ocupada pelo lago. Ao fundo, o loteamento da Vila Santa Isabel aparece como o mais adensado na ocasião. Observa-se a conservação da mata ciliar dos arroios que drenam para a barragem. Nessa data, alguns prédios do Campus Vale estavam sendo construídos.



Foto 3 – Situação após a construção da barragem Mãe d'Água e preenchimento do lago, no dia 25 de setembro de 1963: (1) barragem Mãe d'Água; (2) Campus Vale; (3) Instituto de Pesquisas Hidráulicas; (4) Loteamento Santa Isabel; (5) Loteamento Jardim Universitário; (6) Morro Santana

⁵ Entrevista realizada no dia 22/11/1999 com a Sra. Neli de Castro Santos, moradora da Vila Jardim Universitário desde 1967.

De acordo com os depoimentos, a construção da barragem, as instalações do Campus Vale e o aumento da ocupação nas vilas adjacentes são fatos que os moradores associam e indicam como os desencadeadores de um processo de intervenção por moradias mais intenso no local. Esta intervenção tem como consequência a diminuição da qualidade do meio natural, através da poluição das águas, diminuição da vegetação e dos animais nativos.

A moradora Sra. Sônia Leonarda⁶ afirma que, desde 1980, a população começou a ocupar os loteamentos de forma intensa, *“na época do campus, pois trouxe acesso da condução fácil, mais próximo de Porto Alegre; o trabalho que a Universidade oferece, pois tem muita mão-de-obra que sai daqui da vila para a Universidade,(...)e começaram as construções irregulares dentro de propriedades onde antes eram bem desabitadas. Então tem uma série de coisa que fez a população vir chegando: o trabalho, o transporte(...) o pessoal foi morando aonde podia, quem não conseguia comprar, ocupava”*. Nesse período, ainda segundo o relato da moradora, a infra-estrutura dos loteamentos encontrava-se extremamente deficitária, pois, em 1975, quando se mudou para o Jardim Universitário, não havia energia elétrica nem água encanada e, ainda hoje, não existe rede de esgoto. O esgoto é lançado diretamente para os arroios que drenam suas águas, em grande parte, para a barragem.

Os arroios recebem, além do esgoto, águas servidas e lixo jogado pelos moradores, o que agrava sobremaneira a qualidade das águas. Em consequência disso, quando chove, grande quantidade de sedimentos e lixo pela drenagem urbana é carregada até os cursos d'água.

O Sr. Miguel Silva e Souza⁷ reside próximo à desembocadura de um dos arroios que deságuam na barragem e sua residência situa-se a cerca de 1500m da barragem. Em 1973, esse mesmo lugar encontrava-se não mais do que a 500m da barragem, de acordo com fotografias aéreas datadas daquele ano. Por ocasião de um período de chuva, o Sr. Miguel relata que: *“bom, a princípio, prá poder eliminar a entrada de água, tem de dois a três metros de aterro, quando dava chuvarada a água passava pra cá e ia até aqueles arbustos (próximo a sua casa) e vinha era sofá, era cadeira, tábuas, bicho, animal morto, pneu, isso tudo vem água abaixo(...). Quando eu vim para cá, há 8 anos, a barragem tava na cerca, já desceu aterrada prá baixo, virou lixo e areia(...) a quantidade de lixo vem a maioria de Viamão, vem de cima da Cecília, vem da Augusta e então as*

⁶ Entrevista realizada no dia 22/11/1999 com a Sra. Sônia Leonarda, moradora do Jardim Universitário desde 1975 e conselheira do Orçamento Participativo dos Municípios de Viamão e Porto Alegre.

⁷ Entrevista realizada no dia 23/11/1999 com o Sr. Miguel Silva de Souza, morador há 8 anos de uma área de propriedade pública, ao redor da barragem, ocupada em condições irregulares.

duas sangas pegam aqui e escoam para baixo, prá dentro da área da barragem. Não tem como atacar, a não ser levantando com aierro e drenando. Eu calculo 5 a 10 anos que a barragem termina, ela não vai agüentar esse lixo todo(...) quando chove vem tudo que se pode imaginar, é cachorro morto, gato, galinha, areia também porque aonde não tá asfaltado, a água carrega junto(...)"

A grande quantidade de materiais que vem sendo depositada nos cursos d'água tem proporcionado o assoreamento de muitos destes cursos e, mais visivelmente, do lago da barragem Mãe d'Água. Este assoreamento é atribuído, pelos moradores, ao lançamento de lixo diretamente nos arroios, associado aos sedimentos transportados pela drenagem urbana até os cursos d'água. Esse aporte de sedimentos é decorrente da retirada da cobertura vegetal para a construção de moradias e do sistema viário.

5. Análise da evolução da cobertura vegetal e uso da terra e as alterações ambientais urbanas

A evolução da ocupação, relacionada ao aumento populacional e às diversas modalidades de intervenção na bacia hidrográfica, proporcionou uma transformação das características da mesma ao longo dos anos. De acordo com os dados do IBGE, as décadas de 70 e 80 foram as de maior incremento populacional, através do processo migratório, no município de Viamão e demais municípios da região metropolitana de Porto Alegre. Nesse sentido, a análise da cobertura vegetal e do uso da terra dos anos de 1973 e de 1991 demonstra a intensidade dessas alterações e as modalidades das intervenções ocorridas na área durante esse período.

No ano de 1973, as áreas com menores intervenções lineares (sistema viário) e por edificações encontram-se no compartimento de morros e na área de propriedade da Universidade Federal do Rio Grande do Sul⁸. Nesses setores, praticamente estão ausentes as edificações, exceto as do loteamento Vila Nossa Senhora Aparecida, aprovado em 1957 pela Prefeitura de Viamão, e alguns poucos prédios do Campus Vale e do Instituto de Pesquisas Hidráulicas.

No entanto, observam-se alterações significativas nas características originais do compartimento de morros e dentro da propriedade da Universidade. As áreas mineradas encontradas nos morros representam uma feição de grande alteração na morfologia original, alterando os processos morfodinâmicos das vertentes. A construção da barragem Mãe d'Água constitui uma modificação

⁸ A área referente ao município de Porto Alegre pertence, em sua totalidade, ao Campus Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

profunda nas características originais da área, alterando a dinâmica fluvial e, conseqüentemente, toda a dinâmica da bacia hidrográfica.

As maiores modificações encontram-se nos compartimentos das colinas através das intervenções lineares, decorrentes da instalação do sistema viário, pela edificação de moradias e, ainda que em menor proporção, pelo uso agrícola (horticulturas). Esse conjunto de intervenções refere-se, basicamente, a uma série de loteamentos aprovados, em sua maioria, entre os anos de 1955 a 1960 pela Prefeitura Municipal de Viamão, conforme Meucci (1987).

Os loteamentos cobrem, principalmente, a área representada pelas formas em colinas e apresentam esparsas moradias que ocupam, predominantemente, as altas e médias vertentes desse compartimento colinoso. O padrão dos arruamentos demonstra uma adequação generalizada com as curvas de nível, favorecendo a estabilidade das vertentes. Nenhuma evidência morfológica de processos morfodinâmicos acelerados foi observada. As áreas sem moradias no interior dos lotes urbanos possuem, em sua maioria, cobertura vegetal de gramináceas. As matas ciliares acompanham os cursos d'água e encontram-se significativamente preservadas.

Os compartimentos em forma de planície em áreas planas, juntamente com os fundos dos vales, não integram as áreas dos loteamentos. Nesse sentido, são setores que se encontram com sua morfologia preservada juntamente com a vegetação representada pelas matas ciliares.

A conservação das matas e matas ciliares, bem como a evolução das edificações e do sistema viário, podem ser observadas ao longo de 10 anos através de registros fotográficos de 1960, 1963 e 1973. Nota-se uma significativa preservação das matas ao longo deste período e um padrão de ocupação praticamente estável.

É possível ainda observar, entre os anos de 1963 a 1973, evidências de colmatagem da barragem, mais precisamente em um pequeno setor a montante do lago. Em 1963, a extensão da área do lago encontra-se em situação muito semelhante à da área encontrada em 1973 que, de acordo com medidas realizadas na fotografia aérea, encontrava-se com 48.512m^2 . Em um período de 10 anos, deve ter ocorrido a colmatagem de não mais do que 5% da área do lago da barragem.

Em relação à mudança na cobertura vegetal e no uso da terra entre os anos de 1973 e 1991, é facilmente identificada a rápida transformação sofrida pela bacia hidrográfica durante esse período, confirmando a compatibilidade dos dados demográficos para a área de estudo. A expansão das áreas construídas e o aumento das áreas colmatadas na barragem são as características mais marcantes.

Em 1991, as áreas mais preservadas continuam sendo as mesmas do ano de 1973, isto é, o compartimento de morros e a área de propriedade da Universidade.

No entanto, destacam-se, nesse período, um significativo crescimento da ocupação nos loteamentos existentes sobre as formas de morros, o aumento da área construída no Campus Vale e o surgimento de um novo loteamento aprovado em 1985 pela Prefeitura de Viamão.

O processo de colmatagem da barragem é surpreendente, podendo chegar a cerca de 50% desde seu preenchimento em 1963. A área ocupada pelo lago da barragem, em 1991, é de 25.920m², ao passo que, em 1973, era de 48.521m². Entre os anos 1963 e 1973, houve a colmatação de cerca de 5% do lago, enquanto no período correspondente aos anos de 1973 a 1991, ocorreu a colmatação de 47% da barragem. Isso demonstra a intensidade das alterações ocorridas nas décadas de 70 e 80.

O compartimento em forma de colinas ocupado pelos loteamentos sofre um significativo acréscimo em sua ocupação. Em 1973, eram ocupados cerca de 10% da área; em 1991, passa para 90% a ocupação por edificações (sistema viário e moradias). Dentro dessa evolução na ocupação por moradias, ampliam-se as áreas ocupadas, passando a ser incluídas as planícies, as áreas planas e os fundos de vale. Muitas dessas ocupações apresentam-se em situação irregular, pois são áreas de propriedade pública.

As matas ciliares sofreram uma diminuição de cerca de 60% em relação a 1973. Os espaços ocupados por gramíneas são substituídos por edificações. No interior dos lotes urbanos podem ser encontradas áreas verdes que foram preservadas e/ou introduzidas nas moradias durante esse período.

O aumento das edificações provoca uma alteração mais profunda através de cortes e/ou aterros na morfologia original. Áreas de superfície expostas são significativas, ocorrendo nos arruamentos e nos próprios lotes em consideráveis proporções. Dentro das unidades construídas, ocorre mescla de unidades habitacionais, superfícies expostas dos quintais e ruas e cobertura vegetal de gramíneas e áreas verdes (vegetação arbórea e/ou arbustiva preservada e/ou introduzida).

Nas áreas identificadas como residencial de baixo padrão, encontram-se as ocupações irregulares. Esses setores referem-se principalmente aos fundos de vale e apresentam características de ocupação típicas. São pequenas habitações com superfícies expostas e uma grande quantidade de cortes de pequena dimensão e grande incisão, associados a aterros, distribuídas de forma caótica.

As vilas em situação irregular da região metropolitana foram identificadas, em 1991, pela Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional – METROPLAN. Esse trabalho teve como objetivo elaborar um inventário de todas as vilas irregulares e compará-lo com o inventário realizado em 1981 pelo mesmo órgão de planejamento.

No município de Viamão, foram identificadas 72 vilas ou áreas ocupadas irregularmente, sendo cinco destas vilas localizadas dentro da bacia hidrográfi-

ca em estudo. As vilas em situação irregular, situadas na área de estudo, e suas principais características estão descritas na Tabela 1.

A maioria das vilas irregulares da região metropolitana ocupa áreas de propriedade municipal, como demonstra a Tabela 1 que apresenta as vilas irregulares da área de estudo. Esse tipo de ocupação é uma forma muito comum que retrata uma prática já identificada pelo Inventário de 1981. Esse fato reflete a inoperância das municipalidades no tratamento dessas áreas, quer em termos de dotação de equipamentos, quer em sua manutenção e fiscalização, associada às facilidades geradas pelos serviços disponíveis no entorno.

No caso em estudo, as áreas irregulares estão, em sua totalidade, localizadas em áreas públicas que se referem, em sua maioria, às áreas localizadas junto aos cursos d'água. Os moradores dessas áreas transformam os cursos d'água em depositários de todo tipo de resíduos, comprometendo a qualidade das águas. Essa ocupação resulta em destruição da vegetação das margens, causando a aceleração de processos erosivos e o conseqüente assoreamento do curso d'água. Quando ocorre a elevação dos níveis de água, os terrenos tornam-se depositários dos resíduos *in natura*, gerando riscos à saúde da população.

Tabela 1 – Evolução das Vilas Irregulares do Município de Viamão, localizadas na Área de Estudo 1981/1991

Código da Vila	Denominação	Proprietário	Tempo de Existência	Número de Casas 1981	Número de Casas 1991	Taxa de crescimento (%)
01	V. no Jardim Universitário	Público municipal	>20 anos	50	237	374,0
02	V. na Vila Medianeira	Público municipal	16-20 anos	10	55	450,0
03	V. na Vila Schonmald	Público municipal	16-20 anos	65	119	83,1
04	Vila na Vila USBEE	Público municipal	11-15 anos	150	175	16,7
05	V. nas Vilas Diamantina e Santa Isabel	Público municipal	16-20 anos	100	214	114,0

Fonte: METROPLAN (1991)

Organização: Nina Simone V. Moura Fujimoto

O crescimento das vilas na área de estudo ocorre, principalmente, pela ampliação dos antigos núcleos, evidenciado pelo aumento do número de casas. Em sua maioria, as condições de infra-estrutura são extremamente precárias, principalmente no que se refere ao escoamento sanitário. As soluções mais comuns encontradas são as valas a céu aberto, latrinas e fossa-sumidouro. A situação mais crítica e muito usual é o lançamento dos dejetos diretamente nos cursos d'água mais pró-

ximos. Tal solução não se refere somente às residências em situação irregular, mas à maioria das moradias da área de estudo, pois não possuem rede de esgoto.

6. Considerações finais

A partir de registros cartográficos, fotográficos, observações de campo e de entrevistas, pôde-se resgatar a situação da morfologia original, assim como da rede de drenagem, da qualidade das águas e do nível de intervenção humana na bacia hidrográfica em estudo. Pôde-se observar, ainda, que a bacia hidrográfica é composta de padrões de formas semelhantes, representados pelos morros, colinas, áreas planas e planícies. Esses padrões de formas encontravam-se em uma situação de considerável preservação, pois as intervenções humanas referiam-se a elementos lineares e a esparsas moradias com intervenções pontuais. A cobertura vegetal de mata natural nos morros, a mata ciliar e as gramíneas cobriam vastas extensões. As condições das águas superficiais de então, resgatadas a partir de depoimentos da população local, mostravam-se muito satisfatórias, de aspecto cristalino.

O processo de intervenções inicia-se, a partir de um determinado momento, através das atividades humanas que provocam alterações significativas nas características originais do local. A intervenção de maior amplitude refere-se à construção da barragem Mãe d'Água, inaugurada em 1963, alterando a rede de drenagem original e modificando seu regime hídrico e, posteriormente, ao aumento populacional através do intenso processo migratório para a Região Metropolitana de Porto Alegre, nas décadas de 70 e 80, desencadeando a aceleração do processo de urbanização em toda a grande Porto Alegre, assim como na área de estudo. Este processo de urbanização modifica o quadro morfológico original, modificando a dinâmica existente e inserindo outras características ou ritmos ao ambiente.

O ambiente que sofre as intervenções humanas decorrentes de um processo de urbanização específico possui características próprias, que respondem de forma singular a todas as intervenções sofridas. Com isso, pode-se afirmar que, em linhas gerais, as alterações ambientais na área de estudo correspondem, basicamente, a modificações muito significativas na morfologia original e na dinâmica dos processos geomorfológicos, de forma a intensificar suas potencialidades naturais. Porém não trouxeram, a essa bacia hidrográfica, quadros severos de degradação ambiental associados a riscos de natureza geológica, geomorfológica e hidrológica, que coloquem em risco a vida da população. No entanto, a intensificação dos processos de erosão e deposição provocou a criação de novas formas de relevo associadas aos depósitos tecnogênicos, assim como um acentuado nível de degradação na qualida-

de das águas superficiais. Esses fatos, associados aos ambientes de ocupação inadequada, promovem o surgimento de áreas com elevado comprometimento da qualidade ambiental.

7. Agradecimentos

Este trabalho teve apoio do CNPq e do PICDT/CAPES, como parte da Tese de Doutorado da autora. Ao Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo apoio na concretização deste projeto. A colaboração de várias pessoas durante a elaboração deste trabalho é aqui reconhecida (Sra. Sônia Leonarda, Sra. Neli de Castro Santos, Sr. Miguel Silva de Souza, Eng. Aoki, entre outros). A autora agradece os valiosos depoimentos do Professor José de Souza Leite e do Sr. Alonso Neto (*in memoriam*).

8. Referências bibliográficas

- ALMEIDA, M.S. de. Porto Alegre no contexto regional: a questão da habitação e do transporte. In: PANIZZI, W.M.; ROVATTI, J.F. (Org.) **Estudos urbanos: Porto Alegre e seu planejamento**. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS/Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 1993. p. 321-336.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS DE SANEAMENTO (DNOS) Foto da Capa: Barragem Mãe d'Água. **Sanevia: Boletim Técnico**, Porto Alegre, 24, p. 62, setembro, 1962.
- FUJIMOTO, N.S.V.M. **Análise Ambiental Urbana na Área Metropolitana de Porto Alegre-RS: Sub-Bacia Hidrográfica do Arroio Dilúvio**. São Paulo: Tese de Doutorado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2001.
- METROPLAN Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional, Secretaria do Planejamento Territorial e Obras, Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **II Inventário das Vilas Irregulares na Região Metropolitana de Porto Alegre**, Porto Alegre, (Documento Interno), 1991.
- MEUCCI, C. R. **Evolução dos Loteamentos na Periferia da Região Metropolitana de Porto Alegre - Viamão**. Porto Alegre: Trabalho de Graduação. Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1987.
- PANIZZI, W.M. Áreas de invasão: lugar de moradia provisória?. In: PANIZZI, W.M.; ROVATTI, J.F. (Org.) **Estudos urbanos: Porto Alegre e seu planejamento**. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS/Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 1993. p. 337-342.
- SALENGUE, L. G. P.; MARQUES, M. M. Reavaliação de Planos Diretores: o Caso de Porto Alegre. In: PANIZZI, W.M.; ROVATTI, J.F. (Org.) **Estudos urbanos: Porto Alegre e seu Planejamento**. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS/Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 1993. p. 155-164.