

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DO ARROIO MOINHO
– PORTO ALEGRE/RS – EVOLUÇÃO URBANA, DINÂMICA DA
PAISAGEM E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL.**

RAFAEL SEHN Y LOPEZ

Orientador: Prof. Dr. ROBERTO VERDUM

PORTO ALEGRE, DEZEMBRO DE 2011.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DO ARROIO MOINHO
– PORTO ALEGRE/RS – EVOLUÇÃO URBANA, DINÂMICA DA
PAISAGEM E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL.**

RAFAEL SEHN Y LOPEZ

Orientador: Prof. Dr. ROBERTO VERDUM

Banca Examinadora: Prof. Dr. Rualdo Menegat
Prof. Dr. Luis Eduardo de Souza Robaina
Prof^a. Dr^a. Cláudia Luisa Zeferino Pires

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Geografia como requisito para
obtenção do título de Mestre em
Geografia.**

PORTO ALEGRE, DEZEMBRO DE 2011.

Lopez, Rafael Sehn

Diagnóstico ambiental da sub-bacia do Arroio Moinho – Porto Alegre/RS: evolução urbana, dinâmica da paisagem e degradação ambiental. / Rafael Sehn y Lopez. – Porto Alegre : UFRGS/PPGGea, 2011.

119 f. il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, RS - BR, 2011.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Verdum

1. Diagnóstico ambiental. 2. Arroio Moinho. 3. Paisagem. 4. Degradação ambiental. Título.

Catálogo na Publicação
Biblioteca do Instituto de Geociências - UFRGS
Miriam Alves CRB 10/1947

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul por minha formação acadêmica e de pós-graduação;

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia pela excelente estrutura que propiciou o desenvolvimento deste estudo;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo auxílio financeiro através da concessão de bolsa de estudo, essencial para o desenvolvimento deste estudo;

Ao Professor Doutor Roberto Verdum, pela dedicação, amizade, profissionalismo, apoio e orientação nos momentos difíceis e decisivos desta trajetória;

Aos demais Professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia pelas excelentes aulas e palestras que ministraram no decorrer deste curso de mestrado, contribuindo para meu desenvolvimento acadêmico e profissional;

Aos colegas da Pós-Graduação, que de forma indireta também contribuíram para minha formação, tanto em sala de aula como em conversas informais;

RESUMO

Este trabalho de pesquisa almeja diagnosticar uma área do município de Porto Alegre, que apresenta uma grande problemática de uso e ocupação do solo. Uma área que apresenta grandes declividades e degradações ambientais que acarretam riscos a população residente, e também concentra um grande contingente da população do município em condições precárias de habitação e sanidade. Estes problemas ambientais estão relacionados principalmente com a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos em razão do inadequado saneamento, inundações urbanas devido à ocupação de áreas de várzea e desenvolvimento da drenagem urbana totalmente imprópria, ampliando os problemas. Além disso, verifica-se a inapropriada disposição de material sólido e a ocorrência de acidentes geológicos, comumente associados a movimentos de massa, como escorregamentos e rolamentos de blocos, que são os efeitos resultantes em áreas de elevada declividade e ocupação irregular, características marcantes da área de interesse desta pesquisa. A sub-bacia hidrográfica em estudo está localizada na porção central do município de Porto Alegre, constituindo uma sub-bacia do arroio Dilúvio pela sua margem, apresentando ocupação urbana de jusante para montante, em direção aos topos dos morros. Este trabalho de pesquisa tem como objetivo principal realizar um diagnóstico ambiental através da compartimentação da paisagem, analisando suas características físicas e suas dinâmicas, correlacionando à ocupação urbana sobre esta sub-bacia e seus possíveis processos de degradação, assim como os riscos ambientais inerentes. O conceito de paisagem como fator de integração de parâmetros físicos, bióticos e socioeconômicos, tem sido utilizado em estudos de impactos ambientais em diferentes empreendimentos, com importantes resultados, o que leva necessariamente ao reconhecimento da vulnerabilidade e potencialidade da natureza, segundo as diferentes unidades de paisagem. Busca-se, portanto, a compreensão integrada dos componentes da análise. A análise integrada parte de cada unidade de paisagem identificada, desenvolvendo o diagnóstico de acordo com suas características, identificando, a partir da dinâmica apresentada, as degradações existentes, em desenvolvimento ou possíveis, assim como os riscos ambientais.

Palavras Chave: Diagnóstico Ambiental – Paisagem – Arroio Moinho – Degradação Ambiental – Riscos Ambientais.

ABSTRACT

This research work aims to diagnose an area of the municipality of Porto Alegre, which presents a major problem of soil usage and occupation. An area that features large declivities and environmental degradations that entail risks to the resident population, and also concentrates a large contingent of the population of the municipality in precarious conditions of housing and health. These environmental problems are mainly related with the contamination of surface and underground water sources in reason of inadequate sanitation, urban floods due to the occupation of lowland areas and development of urban drainage totally unfit, extending the problems. In addition, the inappropriate disposal of solid material and geological accidents, commonly associated with mass movements, such as slips and blocks, which are the effects resulting in areas of high slope and irregular occupation, striking features of this area of interest search. The Sub-basin under study is located in the central portion of the municipality of Porto Alegre, constituting a sub-basin of the Deluge by its margin, showing urban occupation of downstream to upstream, toward the tops of hills. This research work has as main objective to perform an environmental diagnosis through the subdivision of the landscape, analyzing its physical characteristics and their dynamics, correlating to urban settlement on this sub-basin and their possible degradation processes, as well as environmental risks inherent. The concept of landscape as a factor of integration of physical, biotic and socio-economic parameters, has been used in studies of environmental impacts in different ventures, with important results, which necessarily leads to the recognition of the vulnerability and potentiality of nature, according to the different landscape units. Therefore search the integrated understanding of the components of the analysis. The integrated analysis of each landscape unit identified, developing the diagnosis according to its characteristics, from identifying the dynamics presented, the existing degradations or development possible, as well as environmental risks.

Keywords: Environmental Diagnostics – Landscape – Arroio Moinho – environmental degradation – environmental risks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de estudo - sub-bacia do arroio Moinho.....	15
Figura 2 – Mapa Topográfico - sub-bacia do arroio Moinho.....	17
Figura 3 – Diagrama Metodológico.....	33
Figura 4 – Mapa de Unidades de Paisagem - sub-bacia do arroio Moinho.....	39
Figura 5 – Mapa Hipsométrico - sub-bacia do arroio Moinho.....	42
Figura 6 – Mapa de Geologia - sub-bacia do arroio Moinho.....	43
Figura 7 – Mapa de Solos - sub-bacia do arroio Moinho.....	44
Figura 8 – Plano Geral de Melhoramentos de Porto Alegre – 1914.....	49
Figura 9 - Plano Gladosch.....	51
Figura 10 - Plano Paiva.....	52
Figura 11 - Regiões do Orçamento Participativo de Porto Alegre/RS.....	55
Figura 12 – Bairros pertencentes à sub-bacia do arroio Moinho.....	56
Figura 13 – Primeiros assentamentos no Bairro São José, 1956.....	57
Figura 14 – Foto aérea 1:40000 de 1971 - sub-bacia do arroio Moinho.....	60
Figura 15 – Mapa da mancha urbana no ano de 1971 - sub-bacia do arroio Moinho.....	61
Figura 16 – Foto aérea 1:40000 de 1990 - sub-bacia do arroio Moinho.....	62
Figura 17 – Mapa da mancha urbana no ano de 1990 - sub-bacia do arroio Moinho.....	63
Figura 18 – Imagem de Satélite de 2010 - sub-bacia do arroio Moinho.....	64
Figura 19 – Mapa da mancha urbana no ano de 2010 - sub-bacia do arroio Moinho.....	65
Figura 20 – Mapa Setores Censitários por UPs - sub-bacia do arroio Moinho.....	67
Figura 21 – Mapa Unidades de Paisagem e a Paisagem Real.....	85
Figura 22 – Mapa Unidades de Paisagem e as Degradações Ambientais.....	96

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Vista geral da ocupação sobre as encostas.....	16
Fotografia 2 – Propriedade com características rurais – Morro Pelado.....	86
Fotografia 3 – Propriedade com características rurais e criação de ovinos.....	87
Fotografia 4 – Propriedade com características rurais e plantio de árvores exóticas.....	87
Fotografia 5 – Construções irregulares – Morro da Polícia.....	88
Fotografia 6 – Via de acesso precária e a alta declividade – Morro da Polícia.....	89
Fotografia 7 – Ocupação em fundo de vale – Morro Pelado.....	90
Fotografia 8 – Via de acesso precária e a alta declividade – Morro Pelado.....	90
Fotografia 9 – Ocupação irregular consolidada.....	91
Fotografia 10 – Ocupação regular da UP 3.....	92
Fotografia 11 – Ocupação regular da UP 2.....	93
Fotografia 12 – Ocupação regular da UP 1.....	94
Fotografia 13 – Encosta superior da UP 5 – Declividade acentuada e processos erosivos.....	99
Fotografia 14 – Encosta superior da UP 5 – Baixo padrão construtivo das moradias.....	100
Fotografia 15 – Encosta superior da UP 5 – Baixo padrão construtivo das moradias.....	100
Fotografia 16 – Encosta superior da UP 5 – Sucessivos patamares de corte e aterro.....	101
Fotografia 17 – Encosta superior da UP 5 – Corte e aterro da encosta.....	102
Fotografia 18 – Encosta superior da UP 5 – Instalações de água.....	103
Fotografia 19 – Encosta superior da UP 5 – Instalações de energia elétrica.....	103
Fotografia 20 – Encosta superior da UP 4 – Prática de corte e aterro das encostas.....	105
Fotografia 21 – Encosta superior da UP 4 – Ocupação sobre a drenagem natural.....	106
Fotografia 22 – Moradia da Família Barbosa – Fundo de vale UP 4.....	107
Fotografia 23 – Poço improvisado para consumo de água.....	107
Fotografia 24 – Cano de esgoto direcionado para o arroio que atravessa o lote.....	108
Fotografia 25 – Residência parcialmente destruída pela queda de árvores na UP 4.....	108
Fotografia 26 – Residências ocupando as margens do arroio.....	109
Fotografia 27 – Despejo das águas servidas no arroio.....	110
Fotografia 28 – Deposição de resíduos as margens do arroio e estrangulamento.....	111
Fotografia 29 – Residências com elevação do piso.....	112
Fotografia 30 – Foz do arroio Moinho no canal retificado do arroio Dilúvio.....	113

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da população de Porto Alegre.....	48
Gráfico 2 – Pirâmide Etária – Porto Alegre e Área de Estudo.....	69
Gráfico 3 – Responsáveis por domicílio e Tempo de estudo – POA e Área de Estudo.....	71
Gráfico 4 – Tempo de estudo por Unidade de Paisagem – POA e Área de Estudo.....	73
Gráfico 5 – Rendimento nominal mensal por domicílio – POA e Área de Estudo.....	76
Gráfico 6 – Rendimento nominal mensal por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População total e taxa de crescimento – Porto Alegre/RS.....	58
Tabela 2 – Relação de Moradores por Domicílio – Porto Alegre e Área de Estudo.....	68
Tabela 3 – Habitantes por Faixa Etária – Porto Alegre e Área de Estudo.....	68
Tabela 4 – Densidade Demográfica – Porto Alegre e Área de Estudo.....	69
Tabela 5 – Média de anos de estudo do responsável por domicílio – POA e Área de Estudo.....	70
Tabela 6 – Responsáveis por domicílios e tempo de estudo – POA e Área de Estudo.....	72
Tabela 7 – Responsáveis por domicílios e tempo de estudo por Unidade de Paisagem Porto Alegre e Área de Estudo.....	74
Tabela 8 – Média de tempo de estudo por Unidade de Paisagem – Porto Alegre e Área de Estudo.....	74
Tabela 9 – Rendimento nominal mensal por domicílio – POA e Área de Estudo.....	75
Tabela 10 – Rendimento nominal mensal por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.....	77
Tabela 11 – Relação renda per capital mensal por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.....	78
Tabela 12 – Relação renda per capital mensal por cesta básica por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.....	79
Tabela 13 – Infraestrutura sanitária básica – Porto Alegre e Área de estudo.....	80
Tabela 14 – Infraestrutura sanitária básica por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Unidades de Paisagem e suas características na sub-bacia do arroio Moinho...	37
Quadro 2 – Evolução Urbana de Porto Alegre/RS.....	46
Quadro 3 – Síntese Degradações e Riscos ambientais - sub-bacia do arroio Moinho.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente

CX - cambissolos háplicos com neossolos litólicos

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto

DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

GPS – Sistema de Posicionamento Global

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

METROPLAN – Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional

PDDU - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano

PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PV1 - argissolos vermelhos e argissolos vermelho-amarelos

PV2 - argissolos vermelhos ou argissolos vermelho-amarelos com cambissolos háplicos

RMPA - Região Metropolitana de Porto Alegre

SG2 - planossolos hidromórfico, gleissolos háplicos e neossolos flúvicos

SG1 - planossolos hidromórfico, gleissolos háplicos e plintossolos argilúvicos

SIG – Sistema de Informação Geográfica

UP – Unidade de Paisagem

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Área de Estudo.....	15
1.2 Objetivos.....	18
1.2.1 Objetivo Geral.....	18
1.2.2 Objetivos Específicos.....	18

CAPÍTULO 2

2. O ESPAÇO URBANO E A PAISAGEM COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS DEGRADAÇÕES E DOS RISCOS

AMBIENTAIS.....	20
2.1 Referências Conceituais.....	20
2.1.1 A Problemática Ambiental no Urbano.....	20
2.1.2 Geomorfologia e o Estudo da Paisagem.....	22
2.1.3 As Geotecnologias na Análise Geográfica.....	25
2.1.4 Planejamento Urbano e Riscos Ambientais Associados.....	28
2.2 Procedimentos Metodológicos.....	32
2.2.1 Sistematização do Estudo.....	32
2.2.2 Procedimentos Operacionais.....	34
2.2.2.1 1ª Etapa.....	34
2.2.2.2 2ª Etapa.....	35
2.2.2.3 3ª Etapa.....	35

CAPÍTULO 3

3. A ANÁLISE.....	36
3.1 A Paisagem e sua Dinâmica.....	36
3.1.1 Unidades da Paisagem: Compartimentação.....	36
3.1.2 Unidades da Paisagem: Caracterização.....	40
3.2 Dinâmicas do Espaço Urbano.....	45
3.2.1 A Evolução Urbana de Porto Alegre: Contextualização Histórica.....	45
3.2.1.1 Porto Alegre e seu Planejamento.....	49

3.2.2 A Evolução Urbana da Sub-Bacia do Arroio Moinho.....	54
3.2.3 Crescimento Urbano: Análise dos Processos de Ocupação.....	57
3.2.4 Características Socioeconômicas.....	66
3.2.4.1 Dados Demográficos.....	67
3.2.4.2 Escolaridade.....	70
3.2.4.3 Renda.....	75
3.2.4.4 Infraestrutura Urbana.....	79

CAPÍTULO 4

4. O DIAGNÓSTICO.....	83
4.1 A Paisagem Real.....	83
4.1.1 UP 5.....	86
4.1.2 UP 4.....	89
4.1.3 UP 3.....	91
4.1.4 UP 2.....	93
4.1.5 UP 1.....	94
4.2 Riscos e Degradações Ambientais: A Paisagem Transformada.....	95
4.2.1 UP 5.....	98
4.2.2 UP 4.....	104
4.2.3 UP 3.....	109
4.2.4 UP 2.....	111
4.2.5 UP 1.....	112
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
6. REFERÊNCIAS.....	116

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho de pesquisa almeja realizar um diagnóstico ambiental da sub-bacia hidrográfica do arroio Moinho, no município de Porto Alegre/RS. Esta área de estudo é caracterizada por apresentar uma grande problemática de uso e ocupação do solo, com ocupações irregulares, principalmente sobre as encostas. A sub-bacia do arroio Moinho apresenta grandes declividades e características topográficas acentuadas, sendo estas as condições primeiras que dificultam e colocam em risco à ocupação humana.

Além disso, a área de estudo apresenta degradações ambientais que foram desencadeadas ao longo da história de ocupação e que, atualmente, acarretam riscos à população residente. Esta sub-bacia, também, concentra um grande contingente da população do município em condições precárias de habitação e sanidade, caracterizando um local de parca infraestrutura urbana e que possui um crescimento urbano considerável a partir dos anos de 1940, ocupando locais inadequados para o assentamento urbano.

A proposta de diagnóstico ambiental desta pesquisa parte dos referenciais teórico-metodológicos relacionados ao estudo da paisagem aliados a uma análise integrada dos aspectos ambientais, tendo como finalidade a identificação das degradações e dos riscos ambientais.

Os problemas ambientais não atingem igualmente todo o espaço urbano. Atingem muito mais os espaços de ocupação das classes menos favorecidas economicamente do que os das classes mais abastadas. A distribuição espacial das classes menos favorecidas, em relação às características do meio, está associada à desvalorização de espaço, quer pela proximidade dos leitos de inundação dos rios, das indústrias, quer pela insalubridade, tanto pelos riscos ambientais (susceptibilidade das áreas e das populações aos fenômenos

ambientais) como desmoronamento e erosão, quanto pelos riscos das prováveis ocorrências de catástrofes naturais.

Nas áreas urbanas, a retirada da vegetação, a remoção do solo, o corte das encostas e a falta de pavimentação, para a construção de casas, prédios e ruas são as principais causas da degradação ambiental. A desestabilização das encostas, feita pela construção de casas, por população de baixa ou alta renda, tem provocado o desencadeamento de uma série de riscos ambientais. Estas causas, provocadas pela intervenção antrópica, podem ser ainda mais ampliadas devido à declividade acentuada das encostas.

A concentração urbana no Brasil é da ordem de 84,4% da população (IBGE, 2010), e seu desenvolvimento tem sido realizado de forma pouco planejada, com grandes conflitos institucionais e tecnológicos. Um dos principais problemas relacionados com a ocupação urbana são as inundações, acidentes geológicos e os impactos ambientais. A tendência atual do limitado planejamento urbano integrado está levando as cidades a enfrentarem grandes problemas ambientais, com custo extremamente alto para a sociedade e para o meio ambiente, tanto no viés econômico quanto no viés do bem estar social.

Estes problemas ambientais estão relacionados principalmente com a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos em razão do inadequado saneamento, inundações urbanas devido à ocupação de área de várzea e desenvolvimento da drenagem urbana totalmente imprópria, ampliando os problemas, além da inapropriada disposição de material sólido e acidentes geológicos, comumente associados a movimentos de massa, como escorregamentos e rolamentos de blocos, são os efeitos resultantes em áreas de elevada declividade e ocupação irregular, características marcantes da área de interesse desta pesquisa.

A importância deste tema para a vida urbana abrange diversos aspectos sociais e ambientais. A própria população urbana torna-se um agente ativo por desencadear diversos processos de grande impacto ao meio onde habitam e transforma-se, também, em agente passivo, no momento em que estes processos os atingem de forma direta, como resultado das degradações ao qual o ambiente sofre, desencadeando riscos ambientais.

Esta relação de causa/consequência torna-se um ciclo danoso e oneroso para a população urbana, pois os resultados destes desequilíbrios são sempre desastrosos para a população mais carente de recursos econômicos, e desprovidos da infraestrutura urbana, por ocuparem áreas não regularizadas e impróprias para ocupação urbana, devido, principalmente, a sua fragilidade ambiental.

A ocupação urbana desordenada na sub-bacia hidrográfica do arroio Moinho, no município de Porto Alegre/RS tem gerado processos de degradação do meio e exposto à população humana local aos riscos ambientais associados a esta degradação.

Assim, questiona-se: Como as degradações do meio podem ser identificadas e analisadas através de um diagnóstico ambiental para possível prevenção e amenização dos riscos ambientais?

1.1 A Área de Estudo

A sub-bacia hidrográfica do arroio Moinho está localizada na porção central do município de Porto Alegre, constituindo uma sub-bacia do arroio Dilúvio pela sua margem esquerda, Figura 1. Ela tem uma área aproximada de 4,5 km², comprimento de 4,0 km e grande declividade, pois o desnível é de cerca de 200 m, Figura 2.

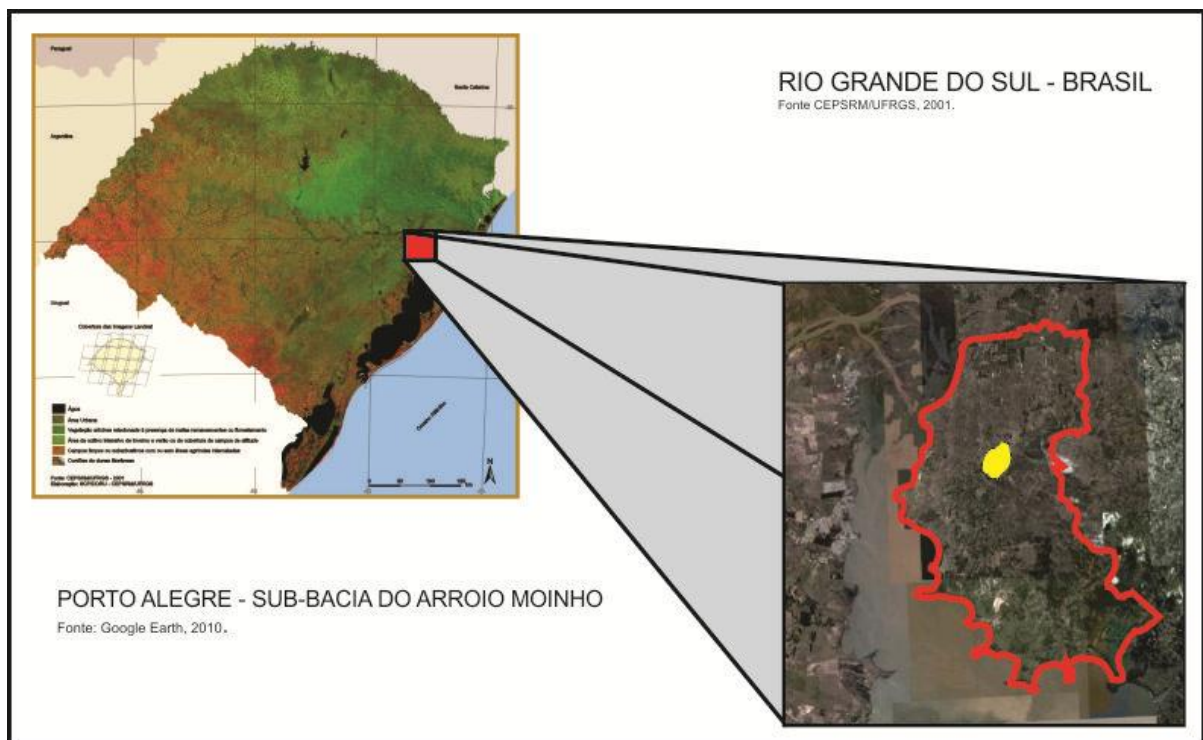


Figura 1 – Localização da área de estudo - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta sub-bacia a drenagem natural é realizada pelo arroio Moinho (curso principal) que no trecho inferior recebe o arroio do Meio, um pequeno contribuinte, e na parte superior à drenagem se abre em três pequenas nascentes dos morros circunvizinhos.

A entrada do arroio Moinho no arroio Dilúvio ocorre através de um conduto enterrado, entre a Avenida Ipiranga e a Avenida Bento Gonçalves. Deste local para montante, o curso d'água se desenvolve em superfície livre, numa seção menor de 2,0 m a 4,0 m de largura do curso principal e lâmina d'água permanente de 20 a 50 cm. Na seção maior, a jusante, a largura chega de 5,0 a 20,0 m (valor variável) com muita vegetação arbórea e arbustiva. (CRUZ, 2004).

A sub-bacia apresenta ocupação urbana historicamente desenvolvida de jusante para montante. Os loteamentos foram realizados mantendo o curso d'água principal ao fundo das residências. Em consequência destas condições, em alguns locais, o aterro das margens e o muro das residências estrangulam o arroio.

No trecho de jusante a ocupação urbana da sub-bacia é antiga, com início em meados de 1940, com o trecho canalizado atravessando a área da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e o segmento a partir da Avenida Bento Gonçalves mais residencial em direção a montante. Atualmente, a ocupação urbana se desenvolve no sentido dos morros, Fotografia 1, de forma irregular e ocupando Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Porto Alegre. No entanto, a sua parte superior, ao longo do curso principal, ainda se encontram áreas não ocupadas, que preservam a paisagem anterior à ocupação urbana.



Fotografia 1 – Vista geral da ocupação sobre as encostas - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

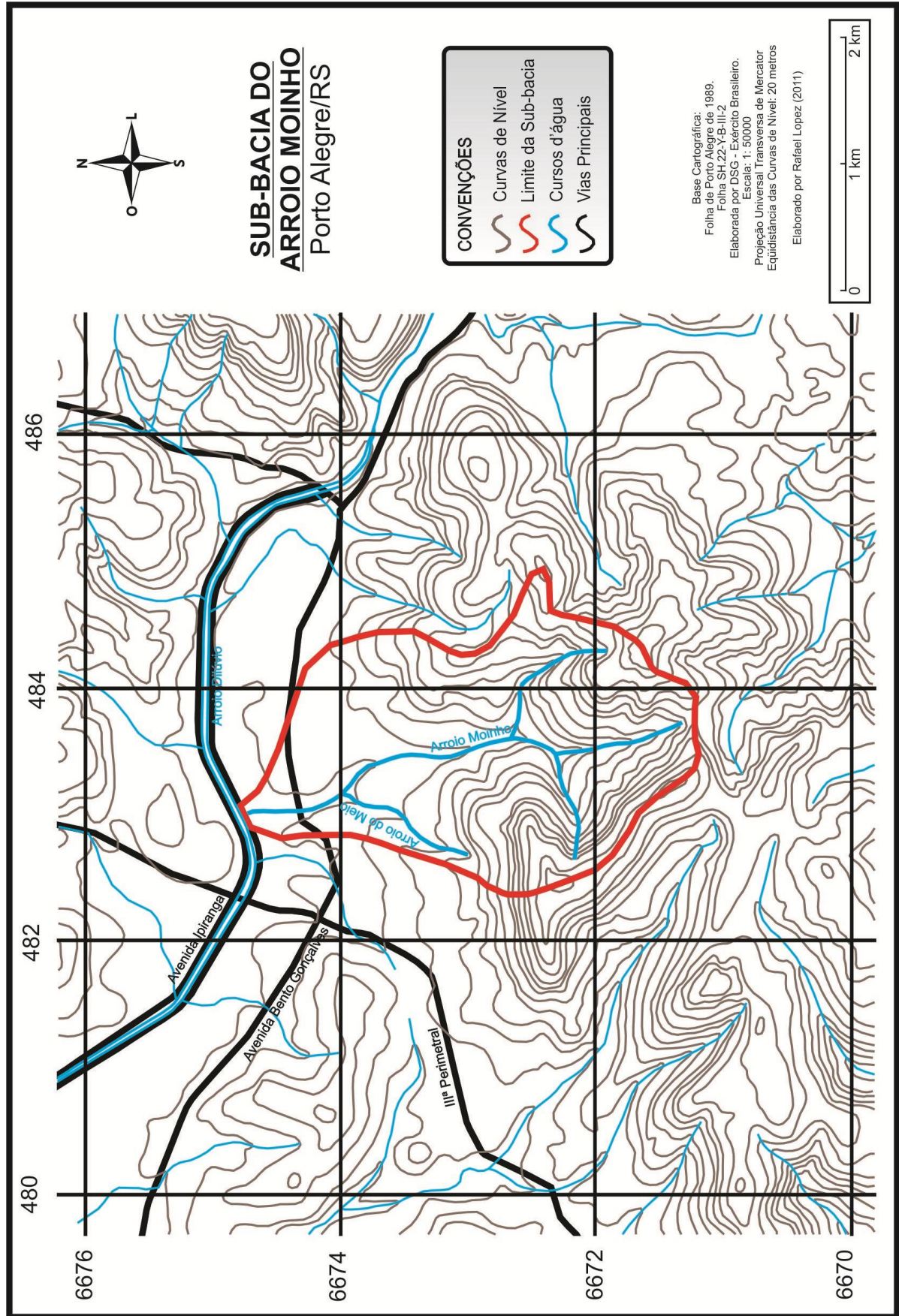


Figura 2 – Mapa Topográfico - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo principal realizar um diagnóstico ambiental na sub-bacia hidrográfica do arroio Moinho, no município de Porto Alegre/RS, através da compartimentação da paisagem. Procura-se analisar esta compartimentação em função das diferentes Unidades de Paisagem (UP), suas características físicas e suas dinâmicas, correlacionando-as à ocupação urbana sobre esta sub-bacia, seus possíveis processos de degradação, assim como, os riscos ambientais inerentes.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar e caracterizar os elementos que compõem o sítio da área de estudo, a partir da compartimentação da sub-bacia em Unidades de Paisagem (UP);
- Traçar o histórico de ocupação urbana sobre as encostas e a planície fluvial;
- Caracterizar os elementos na paisagem que identificam o crescimento urbano desordenado e o perfil socioeconômico da população na área de estudo.
- Analisar comparativamente o crescimento urbano desordenado e as degradações ambientais da bacia em cada uma das UP;
- Identificar na área de estudo os riscos ambientais nas diferentes UP, relacionando-os com as degradações ambientais existentes;

Para atingir os objetivos citados e proporcionar uma melhor exposição dos resultados obtidos, este trabalho de pesquisa estrutura-se obedecendo a uma cronologia de acordo com o seu desenvolvimento. No capítulo 2 serão expostas as referências conceituais norteadoras da pesquisa, acompanhadas da metodologia proposta. No capítulo 3 serão desenvolvidas as análises e compilações dos dados secundários, possibilitando primeiramente

a compartimentação da área de estudo em UPs e a caracterização das mesmas, tanto no aspecto socioeconômico, quanto do meio, além da contextualização e evolução histórica da ocupação urbana sobre a sub-bacia do arroio Moinho. A partir do capítulo 4 serão incorporados os dados primários, culminando, a partir da análise integrada dos dados, no diagnóstico ambiental. Neste capítulo serão expostos os impactos ambientais gerados pela ocupação urbana, as degradações resultantes e os riscos ambientais apresentados.

CAPÍTULO 2

2. O ESPAÇO URBANO E A PAISAGEM COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS DEGRADAÇÕES E DOS RISCOS AMBIENTAIS

Neste capítulo será construído o arcabouço conceitual necessário ao desenvolvimento da pesquisa, além de inserir o conceito de paisagem, peça central deste trabalho, no contexto da análise e diagnóstico ambiental, desenvolvendo conceitos-chaves para ampliação da discussão sobre o tema, como planejamento e gestão, análise integrada e os riscos.

2.1 Referências Conceituais

2.1.1 A Problemática Ambiental no Urbano

Segundo Coelho (2004), na análise de **impactos ambientais**, além do próprio conceito de impacto, os de equilíbrio, mudança e auto-organização são conceitos-chave que precisam ser permanentemente questionados. No exame dos impactos ambientais na cidade, há que se analisar os pesos diferenciados dos seguintes parâmetros: a localização, a opção urbanística, a topografia do sítio, a rede de drenagem, a composição geológica do terreno, o uso do solo e o traçado das ruas.

Por exemplo, as cidades que se localizam às margens de cursos d'água. A incidência de inundações motiva as classes médias e altas a se afastarem das áreas urbanas

delimitadas como áreas de elevados riscos ambientais. Por outro lado, as inundações prejudicam as classes pobres que encontram dificuldades de se realocarem em função das dificuldades e barreiras impostas pelas questões financeiras. Fugindo das áreas inundáveis e insalubres, as classes mais favorecidas, que buscam as áreas de topografia mais elevada, só eventualmente estão sujeitos a movimentos de massa, quando da ocorrência de fenômenos naturais extremos. A solução do problema da minoria rica se faz mais facilmente e com os investimentos pesados na reorientação dos sistemas de drenagem, construção de muros de arrimo, etc., em detrimento do investimento no saneamento das áreas ocupadas pela população pobre.

Segundo Basso (2000), a contribuição das tecnologias e das técnicas utilizadas no processo de urbanização e na gestão das áreas urbanizadas, exerce influência sobre a qualidade ambiental das cidades. Alguns desses aspectos que contribuem para agravar e comprometer a **qualidade ambiental** das cidades são: a impermeabilização da maior parte das superfícies urbanas; a inadequação da malha urbana às características topográficas e de solos locais; as canalizações que escoam tanto os esgotos sanitários quanto as águas pluviais; a elevação do albedo nas áreas construídas e pavimentadas; a utilização das águas e dos solos como destino final de dejetos e a pouca extensão de áreas verdes, entre outros.

Segundo Christofolletti (1995) no que se refere à associação entre a dinâmica da natureza e as intervenções sociais, pode-se afirmar que:

As áreas urbanizadas não são apenas receptoras ou vítimas dos azares naturais. Há também que se analisarem os impactos ao meio ambiente ocasionados pela urbanização, considerando as transformações provocadas nos ecossistemas e geossistemas, diretamente, pela construção de áreas urbanizadas, e indiretamente, pela sua ação de influência e relações. Pode-se também incluir os lançamentos de materiais e os fluxos de energia providos das atividades de transformação em áreas urbanas, ocasionando possíveis mudanças na intensidade dos fluxos e nos aspectos do cenário do meio ambiente. Enquadra-se na perspectiva que analisa a interação dos componentes do meio ambiente com a sociedade, como unidade integrativa. (CHRISTOFOLETTI, 1995)

Neste sentido, quando se propõe avaliar as degradações provocadas pelos eventos extremos da natureza em populações humanas, devem ser consideradas as ações sociais intervenientes nos elementos que compõem a natureza e, conseqüentemente, nas suas dinâmicas.

2.1.2 Geomorfologia e o Estudo da Paisagem

A **geomorfologia** é a ciência que tem por objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender as relações processuais pretéritas e atuais. Como componente da ciência geográfica, a geomorfologia constitui importante subsídio para a compreensão racional da forma de apropriação do relevo, considerando a conversão das propriedades geoecológicas em sócio-reprodutoras. Seu objeto de estudo é a superfície da crosta terrestre, apresentando uma forma específica de análise que se refere ao relevo. A análise incorpora o necessário conhecimento do jogo de forças antagônicas, sistematizadas pelas atividades tectogênicas (endógenas) e mecanismos morfoclimáticos (exógenos), responsáveis pelas formas resultantes. (CASSETI, 1994)

As formas de relevo constituem o objeto da geomorfologia e estas formas são geradas a partir da ação de determinados processos. Tais processos podem ser definidos como sendo uma sequência de ações regulares e contínuas que se desenvolvem de maneira relativamente bem especificada e levando a um resultado determinado. Desta maneira, há uma interação muito grande entre as formas e os processos, onde o estudo de ambos pode ser considerado como o objeto central deste ramo do conhecimento. As formas, os processos e as suas relações constituem o sistema geomorfológico, que é um sistema aberto, pois recebe influência e também atua sobre outros sistemas componentes do seu universo. (CHRISTOFOLETTI, 1980)

As atuações das forças endógenas e exógenas juntas e em oposição determinam toda a existência e toda a dinâmica do meio biótico e abiótico da superfície terrestre. Assim, as formas que o relevo apresenta são ao mesmo tempo consequências da atuação dessas forças, bem como suas causas. (ROSS, 1990)

A análise das **formas** e dos **processos** fornece conhecimento sobre os aspectos e a dinâmica da topografia atual, sob as diversas condições climáticas, possibilitando compreender as formas esculpidas pelas forças destrutivas e as originadas nos ambientes deposicionais. (CHRISTOFOLETTI, 1980)

Segundo Ross (1990), a energia solar não atua igualmente na superfície terrestre, e como a crosta terrestre não se constitui em um único tipo de litologia e de arranjo estrutural, além de que as forças internas, também apresentam atuações diferenciadas sob a crosta, a gama de fisionomias ou de ambientes naturais é muito numerosa, acabando por

determinar um número infinito de unidades de paisagem naturais. Ao acrescentar-se a isso os arranjos territoriais feitos pela atuação do homem, essas unidades se ampliam infinitamente.

O entendimento do relevo passa, portanto, pela compreensão de uma coisa maior que é a **paisagem** como um todo. Não se pode entender a gênese e a dinâmica das formas do relevo sem que se entendam os mecanismos motores de sua geração, sem que se percebam as diferentes interferências dos demais componentes em uma determinada unidade de paisagem. Portanto, fica evidente a importância do entendimento da dinâmica nas unidades de paisagens onde as formas do relevo se inserem, e torna-se necessário entender o significado da aplicação dos conhecimentos geomorfológicos. (ROSS, 1990)

O conceito científico de paisagem “abrange uma realidade que reflete as profundas relações, frequentemente não visíveis, entre seus elementos” (Tricart, 1976), diferindo da noção de paisagem no senso comum, que permanece puramente descritiva e vaga, referindo-se a conteúdo emotivo, estético, intrinsecamente subjetivo ao próprio fato. O conceito proposto por Deffontaine (1973) reforça essa abrangência, ultrapassando o suposto limite da aparência, assim definindo: “a paisagem é uma porção do espaço perceptível a um observador onde se inscreve uma combinação de fatos visíveis e de ações das quais, num dado momento, só percebemos o resultado global”. Para este autor, o estudo da paisagem, fisionômica e qualitativa, é o ponto de partida para a análise dos fatos numa perspectiva sistêmica, assimilando-a a uma “unidade territorial”. Troll (1950) sintetiza a paisagem como uma combinação dinâmica dos elementos físicos e humanos, conferindo ao território uma fisionomia própria, com habitual repetição de determinados traços. (CASSETI, 2005)

Segundo Bertrand (1968), “paisagem é, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”.

Para Bolós (1992), o objetivo do estudo da Geografia e da paisagem deve ser visto como uma realidade integrada, onde os elementos abióticos, bióticos e antrópicos aparecem associados de tal maneira, que os conjuntos podem ser trabalhados como um modelo de sistema. Assim, ao dizer que com a análise sistêmica no estudo da paisagem, a Geografia se amolda e adapta a essa tendência através do estudo do geossistema, que corresponde a um modelo teórico, não existindo na prática e correspondendo a uma construção mental e subjetiva da realidade.

Para Suertegaray (2000), “percebemos paisagem como um conceito que nos permite analisar o espaço geográfico sob uma dimensão, qual seja o da conjunção de elementos naturais/tecnificados, socioeconômicos e culturais. Ao optarmos pela análise geográfica a partir do conceito de paisagem, poderemos concebê-la como forma (formação) e funcionalidade (organização)”.

Tricart (1976) discute a importância da geomorfologia no estudo integrado e na ordenação da paisagem, enfatizando que a ótica dinâmica deve ser relevante em sua abordagem e define três grandes tipos de situações: os meios estáveis, os meios intermediários e os meios instáveis. Para o autor, a evolução geomorfológica gera diferenciações nas unidades de relevo que, associadas às modificações das sociedades humanas, constroem unidades de paisagem territorialmente bem marcadas. Tricart (1976) assinala, ainda, que a análise morfodinâmica baseia-se no estudo do sistema morfogenético, no estudo dos processos atuais e nas influências antrópicas e nos graus de degradação decorrentes.

Nesse sentido pode-se conceber que a paisagem constitui-se como resultado do estabelecimento de uma inter-relação entre a esfera natural e a humana, na medida em que a natureza é percebida e apropriada pelo homem, que historicamente constitui o reflexo dessa organização.

O conceito de paisagem - como fator de integração de parâmetros físicos, bióticos e socioeconômicos - tem sido utilizado em estudos de impactos ambientais em diferentes empreendimentos, com importantes resultados, o que leva necessariamente ao reconhecimento da vulnerabilidade e potencialidade da natureza, segundo os diferentes táxons. Busca-se, portanto, a compreensão integrada dos componentes da análise. (CASSETI, 2005)

A análise das paisagens, sua dinâmica e inter-relações, trazem ao conhecimento, no sentido de refletir e verificar que as intervenções antrópicas podem ser danosas e modificarem a caracterização das mesmas. O homem procura adequar a natureza às suas necessidades e com isso promove transformações drásticas na paisagem em que vive, sendo que algumas delas podem ser negativas e irreversíveis. Nesse sentido, essa categoria de análise do espaço assume importância considerável no âmbito da análise geográfica, na medida em que se torna um instrumento importante para a implantação de uma gestão ambiental, que colabore com a preservação dos recursos naturais.

Ao optar pela análise geográfica a partir do conceito de paisagem, pode-se concebê-la enquanto forma (formação) e funcionalidade (organização). Não que,

necessariamente, tenha de se entender forma–funcionalidade como uma relação de causa e efeito, mas percebendo-a como um processo de constituição e reconstituição de formas, que a dinâmica social apresenta. Neste sentido, a paisagem pode ser analisada como resultado da construção social imposta pelo homem na natureza.

A forma, a função, a estrutura e a dinâmica são fundamentais para se propor compartimentar uma área de estudo em unidades de paisagem. Verdum (2007) sintetizou estes critérios na seguinte configuração: a **forma** é o aspecto visível de uma determinada paisagem e é referenciado por aspectos da paisagem que podem ser facilmente reconhecidos em campo e pelo uso de sensoriamento remoto, como exemplo os aspectos morfológicos, a presença d'água, a cobertura vegetal e a ocupação das terras; a **função** pode ser compreendida pelas atividades que foram ou estão sendo concebidas e que estão materializadas nas formas criadas socialmente, e que também são reconhecidas em campo e pelos produtos de sensoriamento remoto, e como exemplo o autor cita o espaço construído, atividades agrícolas, atividades mineradoras, etc.; a **estrutura** é reconhecida como a que revela os valores e as funções dos diversos objetos que foram concebidos em determinado momento histórico, assim, a estrutura revela a natureza social e econômica dos espaços construídos, e que interfere nas dinâmicas da paisagem anteriores a essas intervenções sociais; e a **dinâmica** que é o movimento contínuo que se desenvolve gerando diferenças entre as unidades de paisagem, tanto nas estruturas resultantes dessa dinâmica no tempo, na sua continuidade e na sua mudança.

O desafio de buscar e adequar as metodologias para o diagnóstico da situação real em que se encontram os recursos naturais, numa determinada área, constitui-se em um instrumento necessário para a preservação da natureza. E as unidades de paisagem definidas como espaços operacionais, mostram que podem representar uma ferramenta útil para estabelecer critérios de planejamento sustentável. (GUERRA E MARÇAL, 2006).

2.1.3 Geotecnologias na Análise Geográfica

Os avanços da tecnologia nos últimos anos têm impulsionado grandes transformações na sociedade e estas acontecem de maneira cada vez mais rápida e definitiva.

Dentre essas diversas transformações, talvez a de maior impacto seja a que se observa no setor de informação, que tem feito com que as distâncias se tornem relativamente

menores a cada dia. Incorporar essas modificações que impõem uma velocidade nunca antes imaginada passa a ser imprescindível a todos os setores da sociedade. Na pesquisa geográfica essa imposição já se coloca e, assim, vemos ganhar cada vez mais espaço as tecnologias que possibilitam maior rapidez no tratamento dos dados, maior capacidade de observação do espaço, nas mais variadas escalas, tanto espacial quanto temporal, possibilitando o monitoramento das mudanças que se observa na superfície da Terra.

Com o desenvolvimento das modernas tecnologias espaciais, dentre as quais se incluem os satélites artificiais, tornou-se possível "(re)conhecer" a Terra, através da coleta de diferentes dados e da aquisição de imagens da sua superfície. Dessa forma, o uso do **Sensoriamento Remoto** na pesquisa em geral, e na geográfica em especial, vem adquirindo uma fundamental importância, calcada em um potencial que só tende a se ampliar. É significativo o número de satélites em operação, orbitando a Terra e disponibilizando imagens com as mais diversas resoluções, para as mais diferentes aplicações. Os dados gerados pelos diversos sensores remotos têm servido como base para o desenvolvimento e realização de projetos associados às atividades humanas, no mundo inteiro e em diversas escalas, bem como auxiliado no diagnóstico sobre as implicações ambientais, econômico, sociais desses projetos com relação à ocupação dos espaços geográficos, favorecendo na realização de planejamentos.

Geotecnologias podem ser definidas como um conjunto de ferramentas que possibilitam a coleta, análise e disponibilização da informação com referência espacial, ou seja, a informação tem a sua localização geográfica utilizada como fator de integração e análise. Dentre estas ferramentas destacam-se os **Sistemas de Informação Geográfica (SIG)**, o Sensoriamento Remoto por satélite, a Aerofotogrametria e o Sistema de Posicionamento Global (GPS). (CRUZ, 2009).

O termo geotecnologias é um termo mais genérico, pois abrange o geoprocessamento (Sistemas de Informação Geográfica, Cartografia Digital, Processamento digital de imagem), além do Sensoriamento Remoto, do Sistema de Posicionamento Global (GPS), da Aerofotogrametria, dentre outros métodos de análise espacial.

As geotecnologias são extremamente importantes para se planejar o espaço urbano, permitindo assim, o uso racional do espaço e conseqüentemente subsidiar a estruturação de uma cidade que possa oferecer melhor qualidade de vida para sua população. E com toda a problemática socioambiental urbana que se encontra hoje, a aplicação do geoprocessamento pode ser uma técnica para reduzir esses problemas. Nessa linha de pensamento, Câmara et al (1996) coloca que as “aplicações socioeconômicas tanto podem ser

realizadas para com o objetivo de planejamento quanto avaliação de mudanças em uma região em resposta a uma determinada política”. E ainda ressaltam, “tradicionalmente, o papel de SIG é grande no estágio de pós-processamento das informações, onde dados são analisados e facilmente especializados gerando mapas”.

A geografia sempre se ocupou da representação e da análise de características ambientais, conjugando e apresentando seus resultados sob a forma de texto, vários tipos de Atlas, mapas específicos, diagramas e outras imagens, fotográficas e de diversas outras origens. Esta produção de informação geográfica sempre procurou utilizar os mais modernos recursos tecnológicos disponíveis. (SILVA E ZAIDAN, 2004).

Neste sentido, a pesquisa geográfica hoje em curso, uma vez realizada com apoio do geoprocessamento, em particular na varredura absolutamente sistemática das condições ambientais, permite a incorporação de novas visões da realidade ambiental, visões estas ampliadas pelo uso de técnicas atuais de registro e tabulação de ocorrência de eventos e entidades ambientais. (SILVA E ZAIDAN, 2004).

Numa visão moderna de **gestão territorial** toda ação de **planejamento** e **monitoramento do espaço** deve incluir na análise diferentes aspectos do ambiente, bem como considerar o meio físico e biótico, a ocupação humana e seus relacionamentos. Estudos ambientais integrados a um território necessitam do entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente levando em consideração as intervenções humanas. Desta maneira é imprescindível no desenvolvimento de estudos, a associação das características e dinâmica do meio físico e do meio socioeconômico. Atualmente, a utilização de Geotecnologias tem-se tornado uma excelente ferramenta para planejamento, monitoramento e auxílio à tomada de decisão, tanto na área ambiental quanto de gestão territorial, perpassando todos os níveis.

Dentre as unidades de observação e análise da paisagem, os estudos de **gerenciamento ambiental** através da **gestão de bacia hidrográfica** apresentam inúmeras vantagens para o desenvolvimento de projetos e ações relativas aos recursos naturais, uma vez que ela integra os processos naturais, sociais e políticos, sendo este um método geográfico por excelência.

A utilização de imagens orbitais e levantamentos aerofotogramétricos têm lugar de destaque dentre as geotecnologias associadas aos estudos de manejo de bacias hidrográficas, uma vez que possibilitam a caracterização do uso e cobertura do solo em

diferentes épocas. Assim, a partir do sensoriamento remoto pode ser identificada a dinâmica das atividades antrópicas desenvolvidas na bacia submetendo as imagens ou fotos de períodos distintos ao tratamento adequado em um SIG e analisando, por exemplo, a evolução das manchas de urbanização, áreas agrícolas e supressão de vegetação nativa. Tais elementos são essenciais na definição de parâmetros para modelos hidrológicos, que consideram a cobertura do solo como um elemento de elevado grau de influência nas respostas hidrológicas da bacia. (CRUZ, 2009).

Observa-se uma grande possibilidade de aplicações das geotecnologias no auxílio a estudos de manejo de bacias hidrográficas, ampliadas ainda pela disseminação de sistemas computacionais gratuitos, como Spring, disponíveis para obtenção na rede mundial de computadores e que possuem elevadas capacidades de manipulação da informação georreferenciada. Apesar do grande potencial das geotecnologias, deve-se ressaltar a necessidade de conhecimento da ferramenta utilizada, consciência da limitação das informações disponíveis e valorização das visitas de campo, que possibilitam a percepção mais apurada dos fenômenos estudados e facilitam o uso das ferramentas. (CRUZ, 2009).

2.1.4 Planejamento Urbano e Riscos Ambientais Associados

Entende-se o **planejamento** como o conjunto de ações de análise e de construção de propostas que ocorrem em maior escala temporal e espacial, enquanto a **gestão** deve incorporar a dimensão tempo, e acompanhar as mudanças no cotidiano urbano, em menor escala temporal e espacial. Os dois processos devem trabalhar em sintonia na ordenação de um espaço urbano, pois é necessário planejar a cidade e estudar as consequências das propostas para o conjunto urbano, enquanto as modificações ocorridas e geridas em menor escala devem ser contextualizadas ao planejamento para a área como um todo. (MOURA, 2003).

O crescimento e o adensamento que ocorre nas principais cidades brasileiras tem resultado em modificações do ambiente que na maioria das vezes interfere na qualidade de vida das pessoas. A crescente urbanização constitui uma preocupação de todos os segmentos ligados à questão do meio ambiente, pois as cidades avançam e apresentam um crescimento rápido e sem planejamento adequado, o que contribui para uma maior deterioração do espaço urbano.

A expansão urbana associada ao planejamento ineficaz fez com que houvesse a degradação do ambiente com interferências na qualidade de vida. As cidades possuem características específicas tais como: diferenciados usos e ocupações do solo, modificações climáticas e ambientais, que acabam por gerar um ambiente próprio dos centros urbanos.

Desta forma, as cidades necessitam de um planejamento urbano adequado e que ofereça o suporte necessário ao seu crescimento, contribuindo com as necessidades básicas de qualidade de vida para a população. Assim uma proposta eficaz e rápida para o aumento da demanda populacional seria a realização de um planejamento urbano que considere os indicadores de qualidade de vida.

A **qualidade de vida** está diretamente ligada à qualidade do ambiente e para se estabelecer esta relação é necessário realizar previamente uma análise ambiental. Para se realizar esta análise ambiental devem-se levar em consideração vários elementos como, por exemplo: a presença de vegetação, a densidade populacional, o uso e a ocupação do solo, o clima, as características topográfica, dentre outras. Desta forma, as áreas verdes, a baixa densidade populacional, os lotes e as moradias adequadas e as condições climáticas e as topográficas favoráveis, são de extrema relevância para se possuir uma qualidade ambiental e de vida adequada.

De acordo com Lombardo (1995) a qualidade da vida humana está diretamente relacionada com a interferência da obra do homem no meio natural urbano. A natureza humanizada, através das modificações no ambiente alcança maior expressão nos espaços ocupados pelas cidades, criando um ambiente artificial.

O entendimento da evolução da paisagem e da combinação dos fatos geomorfológicos nela envolvidos é importante para o tratamento de problemas ambientais e para o planejamento de intervenções deliberadas nos espaços naturais. O reconhecimento das características geomorfológicas do sítio urbano permite identificar fatores favoráveis ou desfavoráveis à sua ocupação, limitações e possibilidades de uso dos solos, susceptibilidade potencial à erosão, sendo, portanto essencial para a definição das áreas de preservação, de uso restrito e de ocupação urbana.

A ocupação ilegal de áreas ambientalmente frágeis traz pesados efeitos em termos de degradação dos recursos hídricos, do solo, das condições de saúde e dão origem a um conflito socioambiental, no ponto de vista do planejamento urbano.

As análises dos **processos sociais** e **ecológicos** podem auxiliar no planejamento urbano de longo prazo. A adoção da perspectiva do **desenvolvimento sustentável** tem influenciado a aplicação da noção de sustentabilidade às cidades, ou seja,

formas planejadas de apropriação e uso do meio ambiente, de acordo com critérios de crescimento populacional e crescimento econômico, que restringem a pressão sobre o meio ambiente físico e perseguem modelos de eficiência e equilíbrio na distribuição de recursos.

No ambiente, como na questão da saúde, é preciso ter uma postura mais voltada para o preventivo do que para o corretivo. Da mesma maneira que é mais fácil e mais econômico prevenir-se das doenças do que curá-las, na natureza certamente é bem menor o custo da prevenção de acidentes ecológicos e da degradação generalizada do ambiente, do que corrigir e recuperar o quadro ambiental deteriorado; mesmo porque determinados recursos naturais uma vez mal utilizados ou deteriorados tornam-se irrecuperáveis. Com a postura de que é preciso prevenir muito mais do que corrigir, torna-se imperativo a elaboração dos diagnósticos ambientais, para que se possam elaborar prognósticos, e com isso estabelecer diretrizes de uso dos recursos naturais do modo mais racional possível, minimizando a deterioração da qualidade ambiental. (ROSS, 2003).

O **conhecimento geomorfológico** surge como instrumental utilizado e inserido na execução de diversas categorias setoriais de planejamento. No uso do solo urbano, em virtude da densidade ocupacional em áreas urbanizadas, a topografia surge como um dos principais elementos a orientar o processo de ocupação. Ao lado do reconhecimento das unidades morfotopográficas, relacionadas com as planícies de inundação, terraços, patamares, áreas colinosas e amorreadas, e outros níveis morfológicos, houve o desenvolvimento das análises a respeito dos processos geomorfológicos e do delineamento avaliativo das áreas de risco. (CHRISTOFOLETTI, 1995).

Nas áreas urbanas, o descalçamento e o corte de encostas, para a construção de casas, prédios e ruas é uma das principais causas da degradação, e condicionante de riscos ambientais para a população urbana. A **desestabilização das encostas**, feita pela construção de casas, por população de baixa ou alta renda, tem provocado o desencadeamento de uma série de problemas ambientais. Essas causas, provocadas pela intervenção antrópica, podem ser acentuadas devido à declividade das encostas. (GUERRA E CUNHA, 1996).

A **ampliação de áreas urbanizadas**, devido à construção de áreas impermeabilizadas, repercute na capacidade de infiltração das águas no solo, favorecendo o escoamento superficial e a concentração das enxurradas. A urbanização afeta o funcionamento do ciclo hidrológico, pois interfere no rearranjo do armazenamento e na trajetória das águas. O homem ao introduzir novas maneiras para a transferência das águas, na área urbanizada e em torno das cidades, provoca alterações na estocagem hídrica nas áreas

circunvizinhas e ocasiona possíveis efeitos adversos e imprevistos, no tocante ao uso do solo (CHRISTOFOLETTI, 1995).

Apesar dos fenômenos de chuvas de forte intensidade e escorregamentos serem mais propensos nas regiões tropicais, o aumento da ocupação de áreas pelas atividades antrópicas, desencadeia reações, que associadas ao mau uso, ao manejo e à conservação dos solos, vêm gerando problemas ambientais, principalmente em áreas de topografia acidentada, que ainda são agravados pelo desmatamento e ocupação desordenada das encostas. O desencadeamento de escorregamentos em uma dada área depende de vários condicionantes naturais, porém a chuva é um dos fatores mais significativos, pois quase todos os registros estão associados a episódios de chuvas de forte intensidade, ou de períodos prolongados, geralmente concentrados em alguns meses, o que é muito comum nas regiões tropicais.

Os **condicionantes naturais** podem, juntamente com o manejo inadequado, acelerar a degradação. Chuvas concentradas, encostas desprotegidas de vegetação, contato solo rocha abrupto, descontinuidades litológicas e pedológicas, declividade das encostas são algumas das condições que podem acelerar os processos erosivos (GUERRA E CUNHA, 2006).

Todos estes condicionantes acima citados, cada qual com sua intensidade e competência, assim como suas fontes geradoras diversas, incorporam os fatores de riscos ambientais.

Por **área de risco ambiental**, entende-se a colocação de populações em regiões de elevada declividade, impróprias para urbanização e que podem sofrer instabilizações de natureza geotécnica em função de chuvas ou outras intempéries e assentamento de populações em áreas alagáveis, dentro do contexto de planícies de inundação aluviais.

2.2 Procedimentos metodológicos

2.2.1 Sistematização do Estudo

Para a operacionalização desta pesquisa, visando à análise integrada das características sociais e do meio, foi estabelecida uma divisão em três etapas. A **primeira etapa** consiste na construção de um banco de dados relativos à área de estudo, dados estes provenientes de uma ampla pesquisa bibliográfica. Tais dados são organizados e analisados sob dois aspectos, um é o do meio, como dados sobre o sítio e características ambientais, e outro social/urbano, com dados socioeconômicos e relativos à urbanização, como infraestrutura, análise sócio histórica, características da população e uso do solo.

O banco de dados organizado é o subsídio para a compartimentação da área em unidades de paisagem. Esta compartimentação utiliza como base a metodologia aplicada por Verdum (2007), que utilizou a categoria de análise espacial - paisagem. O autor utilizou como critérios: a forma, a função, à estrutura e a dinâmica, para compartimentar a área de estudo em Unidades de Paisagem.

A **segunda etapa** da pesquisa é definida pela compartimentação da sub-bacia do arroio Moinho em Unidades de Paisagem (UP). Nesta etapa as UP são definidas a partir dos dados secundários levantados, onde cada UP é caracterizada a partir de dados do meio e sociais.

A compartimentação em Unidades de Paisagem possibilita uma análise integrada das características da área de estudo, com a conjugação de dados do meio e sociais. A análise inicia a partir de cada unidade de paisagem identificada, desenvolvendo o diagnóstico de acordo com a característica de cada unidade de paisagem, identificando, a partir da dinâmica apresentada, as degradações existentes e em desenvolvimento, assim como os riscos ambientais.

Podemos definir como dados do meio todos aqueles oriundos da caracterização do meio físico, tradicionalmente descritos nas produções geográficas. E os dados sociais podem ser definidos como todos aqueles aspectos relativos à população e urbanização presente.

A **terceira e última etapa** desta pesquisa consiste no diagnóstico ambiental propriamente dito, com o cruzamento das informações e do tratamento dos dados de forma

integrada. Nesta etapa são relacionadas todas as alterações do meio a partir de cada UP, assim como os impactos ambientais e os riscos ambientais, oriundos da pesquisa de campo.

A operacionalização desta pesquisa segue a esquematização configurada no diagrama representado na Figura 3, onde este diagrama descreve as etapas da análise.

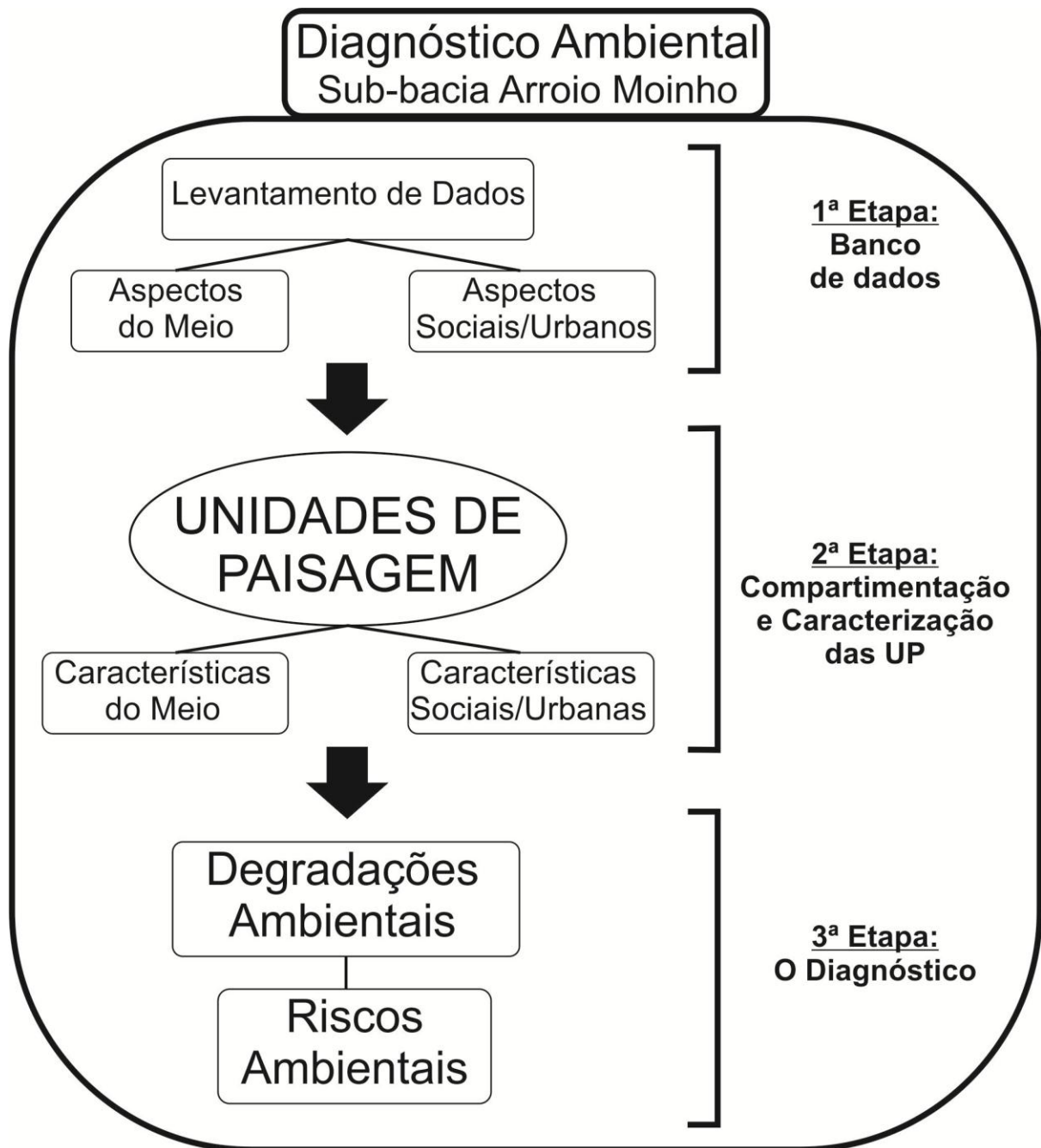


Figura 3 – Diagrama Metodológico.
Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.2 Procedimentos Operacionais

2.2.2.1 1ª Etapa

Na primeira etapa da pesquisa se realizou o levantamento de dados referentes à área de estudo. Estes dados foram pesquisados em fontes bibliográficas, publicações científicas e dados censitários, e organizados em um banco de dados como subsídio para pesquisa, e divididos em dois aspectos: dados sobre o meio físico, e dados sociais urbanos.

Os dados sobre o meio físico são oriundos de pesquisa sobre a área de estudo e de pesquisa em campo. Muitos trabalhos científicos foram analisados e buscaram-se dados específicos da sub-bacia do arroio Moinho, porém tais dados nem sempre eram específicos da área, mas englobava uma realidade pertinente à área de estudo. Alguns estudos tinham como área a bacia do arroio Dilúvio ou o município de Porto Alegre, o que necessitou um trabalho de recorte dos dados relativos à sub-bacia em estudo. Foram selecionados dados básicos sobre a área, como: topografia, geologia, solos e hidrografia.

Os dados sociais/urbanos são oriundos de duas fontes principais. A primeira foi à compilação e tabulação dos dados censitários cedidos pelo IBGE, onde foi possível, através dos dados apresentados, definir um perfil socioeconômico da população residente na área de estudo. E a segunda fonte foi às fotografias aéreas cedidas pela METROPLAN, onde foi possível mapear a evolução urbana da área de estudo e identificar características da área que foram analisadas no trabalho de campo.

Na caracterização socioeconômica foi traçado o perfil analisando os dados demográficos, escolaridade, renda e infraestrutura urbana a partir dos setores censitários que compõem a área de estudo.

Para a definição das características urbanas foi utilizado primeiramente uma construção histórica de ocupação da área e, posteriormente, o mapeamento da evolução urbana a partir da análise multitemporal das fotografias aéreas da área de estudo dos anos de 1971 e 1990, além da imagem de satélite de 2010.

Este banco de dados secundários somado aos dados primários obtidos no trabalho de campo foi à base para a segunda etapa da pesquisa que é a compartimentação da sub-bacia do arroio Moinho em unidades de paisagem, que é o método central do diagnóstico.

2.2.2.2 2ª Etapa

A segunda etapa da pesquisa foi a compartimentação da área de estudo em Unidade de Paisagem seguindo a metodologia de Verdum (2007), que possui como critérios para a compartimentação: a forma, a função, a estrutura e a dinâmica para a definição das unidades.

Nesta etapa foi essencial a análise do banco de dados para definir a compartimentação e caracterizar as UP, e transformando o mesmo banco de dados obedecendo a esta compartimentação.

A compartimentação em UP possibilitou uma análise integrada dos dados e evidenciou a heterogeneidade da paisagem e das características sociais/urbanas da área da sub-bacia do arroio Moinho.

2.2.2.3 3ª Etapa

A terceira e última etapa da pesquisa configura o diagnóstico ambiental que é a proposta principal deste estudo. Foram analisados de forma integrada os dados secundários e primários da área a partir da compartimentação em UP, buscando evidenciar as degradações ambientais e os riscos ambientais presentes na sub-bacia, identificando as alterações do meio e mostrando a heterogeneidade da área de estudo.

Esta forma de análise dos dados possibilitou a identificação de uma diversidade de alterações do meio, assim como a relação degradação/riscos de cada UP.

CAPÍTULO 3

3. A ANÁLISE

3.1 A Paisagem e sua Dinâmica

Segundo Bertrand (1968), “paisagem é, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”.

Esta etapa do estudo proporcionará a definição das Unidades de Paisagem (UP), que é o primeiro passo para a realização do diagnóstico ambiental da área. As UP servirão como unidades de análise agregadoras das características do meio e sociais, possibilitando a análise integrada dos elementos componentes desta paisagem.

3.1.1 Unidades da Paisagem: Compartimentação

A proposta de diagnóstico ambiental da sub-bacia do arroio Moinho a partir da categoria de análise espacial paisagem pressupõe caracterizá-la a partir de um referencial que possibilite a compreensão das diferentes Unidades de Paisagem (UP) que a compõem.

Neste trabalho utiliza-se como critérios, a forma, a função, à estrutura e a dinâmica, para compartimentar a área de estudo em unidades de paisagem. Segundo Verdum (2007), como já exposto nos referenciais teóricos, propõe a partir destes critérios como se podem estabelecer as UP:

- O primeiro nível hierárquico de diferenciação das UP leva em consideração as características que lhe são atribuídas como sendo de interesse para sua conservação, sendo que essas são apresentadas em função da altimetria e dos compartimentos do relevo;
- O segundo nível hierárquico de diferenciação das UP leva em consideração as diferentes estruturas e funções que caracterizam as intervenções produzidas socialmente.

A partir desses níveis hierárquicos e seus respectivos critérios têm-se as Unidades da Paisagem (Figura 4) e suas respectivas características (Quadro 1) da sub-bacia do arroio Moinho.

UP	ALTIMETRIA	GEOMORFOLOGIA	GEOLOGIA	SOLOS	OCUPAÇÃO
UP 1	5 m - 10 m	Planície fluvial	Terraços e cordões arenosos	Presença de SG1 e SG2	Presente e consolidada em 1971. Apresenta adensamento nas demais épocas de análise
UP 2	11 m - 40 m	Terraços Fluviais	Predomínio de Depósitos eluviais do Escudo Sul-rio-grandense	Presença de SG1 e PV1	Presente e consolidada em 1971. Apresenta adensamento nas demais épocas de análise
UP 3	41 m - 60 m	Rampa de depósitos de Colúvio	Abrange o Gnaiss Porto Alegre e Granito Santana	Presença de PV1 e PV2	Presente em 1971, ainda não consolidado. Apresenta adensamento posterior a esta data.
UP 4	61 m - 200 m	Rampa de Depósitos de Colúvio	Predomínio do Granito Santana	Presença de PV2 e CX	Presente em 1971, e maior predomínio em 1990 e 2010. Caracterizando ocupação das encostas íngremes e de forma irregular.

UP 5	Acima 200 m	Segmento Convexo da Vertente e Topo de Morro.	Granito Santana	Predomí- nio de CX	Com ocupação rarefeita: campo de vegetação herbácea com presença de matacões e remanescentes de mata em fundo de vale.
-------------	-------------	---	-----------------	-----------------------	--

Quadro 1 – Unidades de Paisagem (UP) e suas características na sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

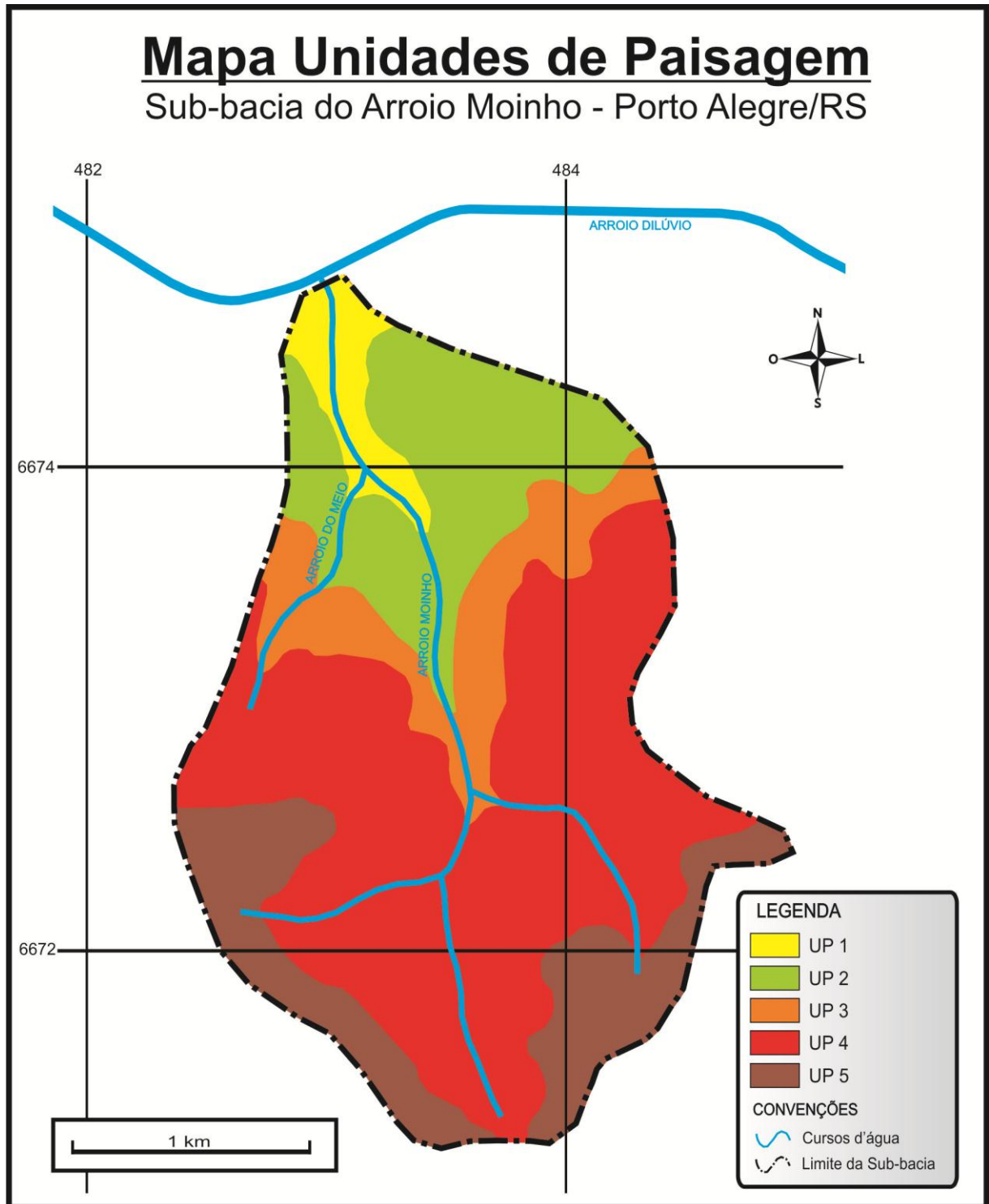


Figura 4 – Mapa de Unidades de Paisagem - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1.2 – Unidades da Paisagem: Caracterização

A **UP 1** (cota de 5m até 10 m de altitude), compreende a Planície Fluvial, que formou-se com sedimentos decorrentes da erosão e da deposição fluvial que possuem altitudes predominantes inferiores a 20 metros, Figura 5. Este conjunto de formas de relevo é constituído por depósitos de planície e canal fluvial, com areias grossas e conglomeráticas, Figura 6. Este padrão consiste em uma área plana, com declividades inferiores a 2%, situada ao longo de trechos de alguns arroios do município. Os solos são classificados como SG2 (planossolos hidromórfico, gleissolos háplicos e neossolos flúvicos) (Figura 7), originados de sedimentos fluviais.

Esta unidade possui ocupação urbana densa, com destaque à área ocupada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS).

A **UP 2** (cota de 11m até 40m de altitude) é constituída, de modo geral, por terraços fluviais (Figuras 5 e 6), os quais representam antigas planícies de inundação que foram abandonadas. Este padrão apresenta formas em patamares aplainados, de largura variada, um pouco mais elevada que as áreas de planícies fluviais adjacentes. As colinas correspondem aos sedimentos arenosos depositados em virtude dos movimentos de transgressão e regressão do nível do mar no Pleistoceno. Este conjunto de formas de relevo é constituído por sedimentos eluvionares e coluvionares que ocorrem nas proximidades dos morros de Porto Alegre. Os solos são classificados como SG1 (planossolos hidromórfico, gleissolos háplicos e plintossolos argilúvicos) e PV1 (argissolos vermelhos e argissolos vermelho-amarelos), que caracteriza como solos profundos, desenvolvidos sobre material coluvionar granítico, e que apresentam horizontes A, B e C, de ocorrência predominante em relevo ondulado ou levemente ondulado, Figura 7.

A **UP 3** (cota de 41m até 60m de altitude) está associada com formas em colinas e também é constituída por rochas graníticas. No entanto, em alguns segmentos desse compartimento são encontradas significativas rampas coluvionares com declividades médias de 2 a 5%, Figura 5, as quais se caracterizam por depósitos originados por processos gravitacionais e/ou originados de alteração *in situ* do embasamento cristalino, Figura 6. Nesta UP os solos são o PV1 e o PV2 (argissolos vermelhos ou argissolos vermelho-amarelos com cambissolos háplicos), Figura 7.

A **UP 4** (cota de 61m até 200m de altitude) também está associada a UP 3 na sua forma de relevo, Figura 5, diferenciando-se a partir de seu substrato rochoso, onde

predomina o granito Santana, Figura 6. Os solos são classificados como CX (cambissolos háplicos com neossolos litólicos), pois são rasos e com grande incidência de afloramentos rochosos, matacões de grandes dimensões que aparecem nas altas e médias vertentes, enquanto que os solos relativamente profundos são encontrados, predominantemente, na baixa vertente, associados aos segmentos côncavos, Figura 7. Nesta UP a ocupação urbana apresenta características de ocupação irregular, com assentamentos em encostas e áreas de mata, principalmente de fundo de vale.

A **UP 5** (cota acima de 200 m de altitude) é formada por um conjunto de morros com topos convexos e alguns aguçados, configurando cristas. Apresenta as maiores elevações do município com altitudes predominantes entre 210 a 240m e declividades acima de 30%. As vertentes apresentam segmento predominantemente retilíneo-côncavo, Figura 5. Neste padrão encontram-se as nascentes dos cursos d'água, tendo uma rede de drenagem caracterizada predominantemente por arroios com vales bem entalhados, em forma de V. Os topos e as altas vertentes dos morros são, em sua maioria, áreas pouco ocupadas pelas moradias urbanas e, de modo geral, apresentam vegetação exuberante na vertente voltada para o sul e cobertura vegetal de menor porte na vertente norte, na qual também ocorrem áreas de rocha exposta.

Este conjunto de formas de relevo é constituído basicamente por rochas graníticas e de sedimentos procedentes do granito, Figura 6. Os solos são classificados como CX, pois são rasos e com grande incidência de afloramentos rochosos, matacões de grandes dimensões que aparecem nas altas e médias vertentes, Figura 7.

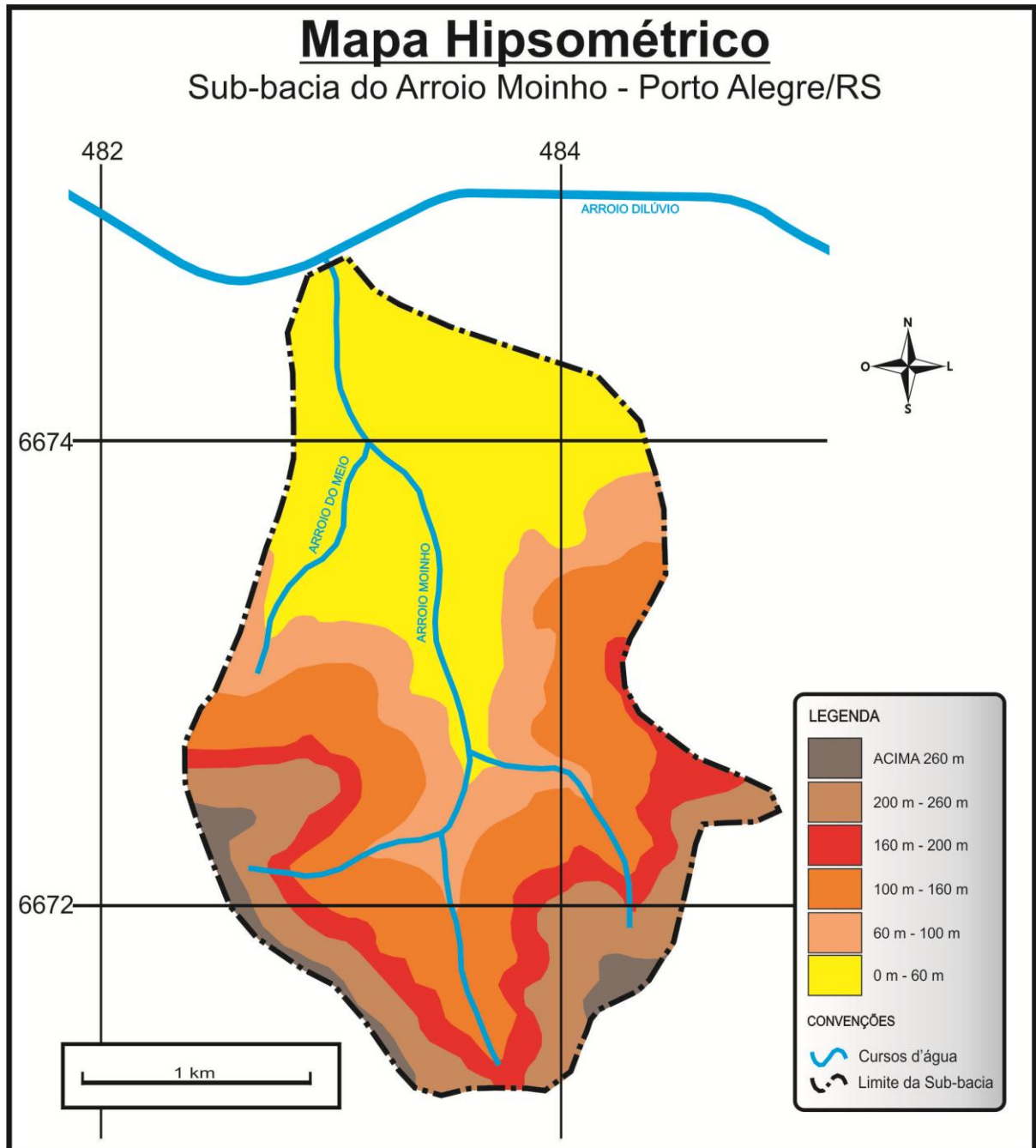


Figura 5 – Mapa Hipsométrico - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

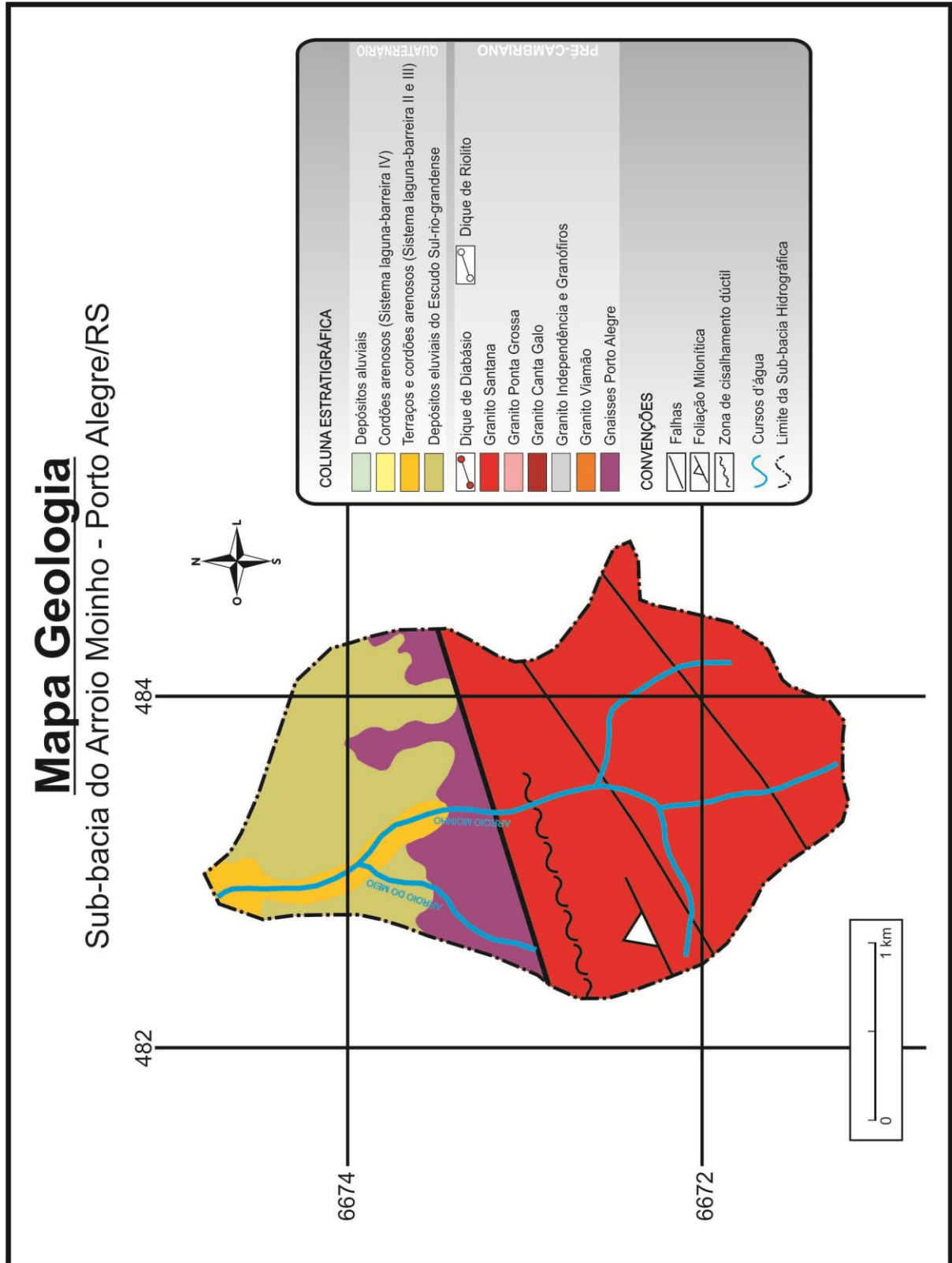


Figura 6 – Mapa de Geologia - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
 Fonte: HASENACK et al, 2008. Modificado pelo autor.

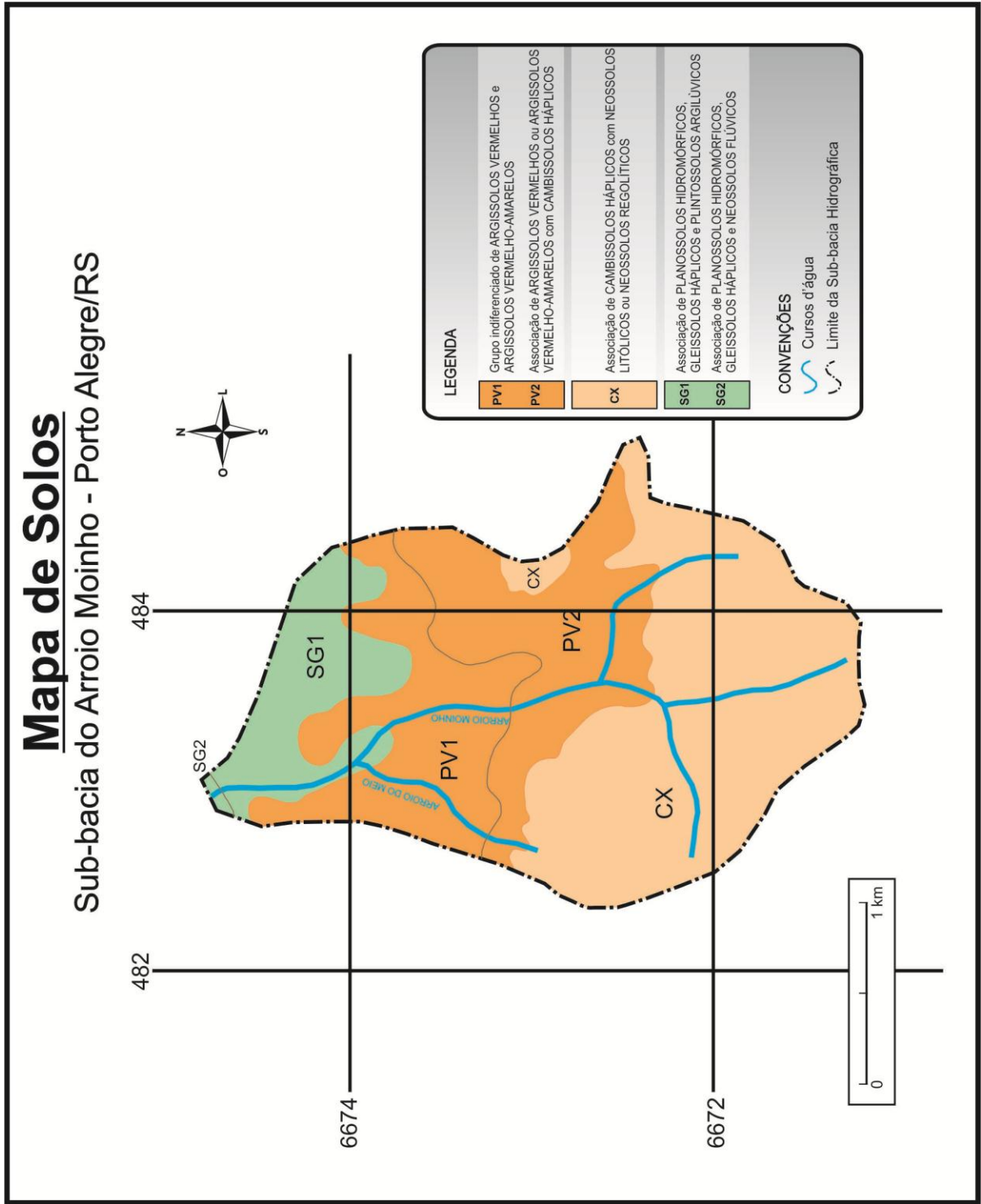


Figura 7 – Mapa de Solos - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
 Fonte: HASENACK et al, 2008. Modificado pelo autor.

3.2 Dinâmicas do Espaço Urbano

Para Santos (1994), num estudo geográfico baseado nas questões urbanas, torna-se importante a retratação de seu passado e a evolução histórica da cidade a ser analisada, possibilitando, assim, o conhecimento de como se formou essa cidade e não apenas criticar o seu presente.

A evolução histórica da cidade torna-se imprescindível para a execução de um estudo urbano. Tal concepção baseia-se na análise espaço-temporal da cidade, onde, segundo Carlos (2004), à medida que a sociedade produz sua existência, o fazem efetivamente produzindo um espaço.

Segundo Monbeig (2004), a cidade é uma forma de ato de posse do solo por um grupo humano, onde as primeiras indagações a serem feitas são: qual é esse solo e quais são esses homens. Desta forma, o estudo geográfico de uma cidade, assim como todo estudo de geografia humana, baseia-se na relação de uma sociedade humana com o ambiente alterado pela mesma.

A partir destas concepções, este estudo parte do pressuposto histórico de formação e evolução urbana de Porto Alegre e, partindo da contextualização do município, busca-se, então, construir um arcabouço histórico que referencie a evolução urbana da área de estudo, assim como suas características históricas de ocupação e planejamento urbano.

3.2.1 A Evolução Urbana de Porto Alegre: Contextualização Histórica

A evolução da cidade ao longo da história pode ser entendida a partir da relação existente entre **variação de população** (acréscimos e decréscimos) e **funções urbanas**. Há uma correspondência biunívoca entre ambas, isto é, à medida que aumenta a população de um núcleo urbano, também aumentam e se diversificam as funções deste núcleo, e vice-versa. Assim, a partir desta correlação torna-se possível determinar os períodos evolutivos da história da cidade. Contudo, uma cidade não se desenvolve de forma independente. A cada momento, ela sofre estímulos provenientes tanto da região mais próxima, quanto das regiões mais distantes. A cidade, por sua vez, também provoca estímulos nessas áreas. Esses estímulos e relações são os indutores da evolução urbana e podem ser

traduzidos por fatores populacionais, econômicos, socioculturais, político-institucionais ou locais. A predominância de um ou mais desses fatores permite identificar as funções urbanas assumidas pelo núcleo em determinado período. Essas funções terão reflexo não só na configuração da estrutura e da morfologia urbana, mas também na concepção arquitetônica das edificações. (SOUZA, 1999)

Segundo Souza e Müller (1997) a evolução urbana de Porto Alegre foi caracterizada em cinco fases históricas distintas, sintetizadas no Quadro 2.

<u>Fases da Evolução Urbana de Porto Alegre</u>	<u>Características</u>
<u>PRIMEIRA FASE 1680 – 1772:</u> Ocupação do Território e Formação do Núcleo	<ul style="list-style-type: none"> - Fase em que o Rio Grande do Sul é incorporado à Colônia do Brasil, a partir do caminho para a Colônia do Sacramento, onde começaram a surgir alguns povoados, junto aos campos de Tramandaí e Viamão. É a fase em que chegaram os açorianos ao Porto de Viamão, provocando a mudança do seu nome para porto dos casais e com seu deslocamento para o Vale do Jacuí passaram a criar condições de desenvolvimento na região. - Os açorianos iniciam a plantação de trigo que necessitará de um porto para exportação e a capital da província é transferida de Rio Grande para Viamão devido à invasão espanhola.
<u>SEGUNDA FASE 1772 – 1820:</u> O Trigo na Região	<ul style="list-style-type: none"> - Fase que se caracteriza pela crescente produção de trigo pelos açorianos na região do Jacuí. Este era escoado por Porto Alegre para ser exportado para outras regiões, criando condições de desenvolvimento portuário e conseqüentemente de desenvolvimento urbano, onde a população passa de 1500 habitantes no início do período para 12000 habitantes ao final desse período. - Em 1773, Porto Alegre torna-se capital da província. A partir desta condição de capital, a cidade de Porto Alegre é estruturada com diversos equipamentos públicos, tais como: Palácio do Governo, Alfândega, Cadeia, Arsenal de Guerra e Fortificações, além da muralha que protege a cidade, limitando seu crescimento.
<u>TERCEIRA FASE 1820 – 1890:</u> Imigração Alemã e Italiana	<ul style="list-style-type: none"> - Este período é marcado por uma série de problemas que abarca desde a estagnação econômica, decorrente da produção de trigo, à Guerra dos Farrapos. Entretanto, vai caracterizar-se também por um efetivo desenvolvimento portuário. Por outro lado, é

	<p>uma fase marcada desde seu início (1824) pela imigração europeia, com uma interrupção entre 1834 e 1850, período que coincidiu com a Revolução Farroupilha.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com a imigração ocorre a diversificação da produção agrícola e a crescente importância dos produtos coloniais nas exportações do estado. A cidade de Porto Alegre também cresce em número e diversificação de seus estabelecimentos comerciais, onde em 1858 é fundado o primeiro banco rio-grandense, o Banco da Província. - A segunda metade do século corresponde ao período de crescimento de Porto Alegre, caracterizando um notável surto na implantação de novos recursos de comunicação, destacando as companhias de navegação e a abertura de estradas em direção ao interior do município, onde já se esboçavam pequenos núcleos populacionais próximos à cidade – os arraiais – que futuramente serão incorporados pela malha urbana. - Neste período a população passa de 12000 habitantes para 52000 habitantes.
<p><u>QUARTA FASE 1890 – 1945:</u> Industrialização</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Com o desenvolvimento econômico da fase anterior, firmando um mercado consumidor, a cidade inicia sua fase de substituição de produtos importados e entra na fase industrial. É o período da República, da valorização da cidade, do incremento da burguesia urbana e da readequação da cidade aos novos tempos. - A diversificação da produção da Colônia, associada às agroindústrias nesta área, produziram um nível econômico positivo e um mercado consumidor amplo que possibilitou o desenvolvimento de indústrias em Porto Alegre, este associado ao estrangulamento da importação de produtos manufaturados durante as duas guerras mundiais. - Este período é caracterizado por grandes mudanças na estrutura urbana e divide-se em dois períodos: <ul style="list-style-type: none"> a) Administrações Montaury (1897-1924), Otávio Rocha (1924-1928) e Alberto Bins (1928-1937), onde foi elaborado o primeiro plano urbanístico de caráter abrangente denominado “Plano de Melhoramentos” em 1914, com foco basicamente viário. b) Administração Loureiro da Silva (1937-1943), onde foi realizado o “Plano de Urbanização”. - A partir de 1940 a cidade assume seu caráter de centro administrativo, comercial e financeiro do Estado. Os animais de carga, que dominavam o cenário urbano são substituídos pelos modernos

	<p>automóveis. São os anos de ampliação das malhas viária da cidade, quando são abertas as grandes avenidas, como a Farrapos, a Borges de Medeiros e a Salgado Filho, enquanto outras são pavimentadas, como a Azenha e a João Pessoa.</p>
<p><u>QUINTA FASE 1945 à atualidade:</u> Metropolização</p>	<p>- O desenvolvimento industrial trouxe a cidade e sua região consequências de diversas ordens, como um crescimento populacional muito grande, provocado pelo êxodo rural e pelo deslocamento das indústrias para a periferia da cidade, além do surgimento e fortalecimento de núcleos na região, o que fez com que o polo hegemônico do Estado não se limitasse mais exclusivamente à Capital, mas a toda esta região definida por lei federal como região metropolitana.</p> <p>- Nos anos de 1960 a 1970 outras grandes obras são feitas, entre as quais os viadutos da Borges de Medeiros, da João Pessoa, o Obirici, o Tiradentes e o Ildo Meneghetti. Com a implantação do sistema rodoviário federal e do sistema rodoviário estadual ocorre o colapso da navegação fluvial e a estagnação das ferrovias.</p>

Quadro 2 – Evolução Urbana de Porto Alegre/RS.

Fonte: SOUZA e MÜLLER (1997), organizado pelo autor.

Estas fases da evolução urbana de Porto Alegre se materializam quando analisamos a evolução da população do município a partir de sua fundação até os dias de hoje. O crescimento populacional se apresenta com índices altos de crescimento variado com índices menores nas últimas décadas e sincronizados com as fases expressivas da evolução de Porto Alegre.

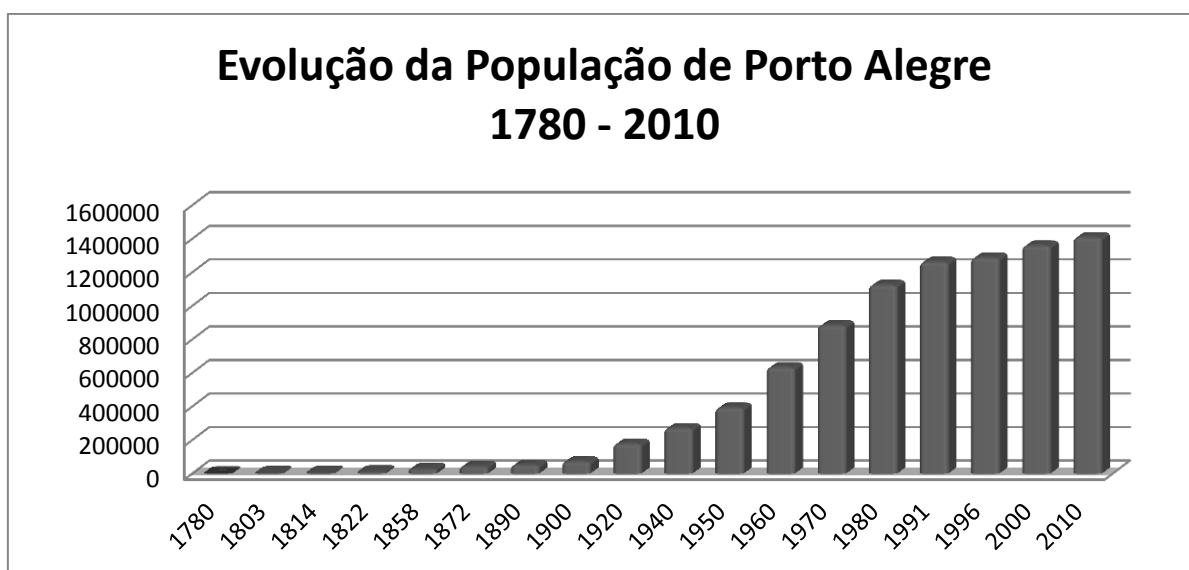


Gráfico 1 – Evolução da população de Porto Alegre.

Fonte: SOUZA (1999) e IBGE, organizado pelo autor.

3.2.1.1 Porto Alegre e seu Planejamento

A cidade de Porto Alegre apresentou diversas fases em seu **planejamento urbano**, constituindo-se na primeira capital do país a contar com Plano Diretor. No início do século XX surgiu a primeira tentativa de organizar o crescimento da cidade com o arquiteto João Moreira Maciel propondo o "Plano Geral de Melhoramentos" (Figura 8), que data de 26 de agosto de 1914. Apesar de ser um plano tipicamente viário, estava calcado em princípios orientadores bem definidos.

O Plano Geral de Melhoramentos de 1914 foi o primeiro projeto urbano para o conjunto da cidade de Porto Alegre, constituindo-se no maior legado da administração positivista em termos urbanísticos. Tratava-se de um instrumento fundamental para transformações modernizadoras que iriam se consolidar na evolução histórica do município, suplantando a estrutura e a imagem urbana de herança colonial.



Figura 8 – Plano Geral de Melhoramentos de Porto Alegre – 1914.
Fonte: FILHO (2006) alterado pelo autor.

Estabelecia, basicamente, a necessidade de criação de vias de acesso suficientemente amplas que desafogassem o tráfego do Centro para a periferia e vice-versa. Assim, foram projetadas as avenidas Júlio de Castilhos, Otávio Rocha e Borges de Medeiros e

a primeira ponte sobre o Arroio Dilúvio. Muitas destas ideias desenvolvidas neste plano influenciaram os planos elaborados posteriormente e acabaram sendo executadas.

No mandato de Otávio Rocha (1924/28), generalizou-se a prática da cirurgia urbana, com os canteiros de obra tomando conta do Centro. Além da ampliação na escala das obras de infraestrutura, a cidade foi sendo higienizada através do rompimento dos becos. Em complementação às obras viárias e de infraestrutura, intensificou-se a implantação de áreas verdes com a arborização das ruas, ajardinamento de praças e o início do tratamento paisagístico do Campo da Redenção, atual Parque Farroupilha. No caso da Avenida Borges de Medeiros, inaugurada em 1932, viabilizou-se um franco acesso entre a zona sul e o centro, sendo construído o primeiro viaduto da cidade, tratado de forma monumental. A região central de Porto Alegre, na década de 20 do século XX, apresentava outra fisionomia, desaparecem os becos e as ruelas e aparecem as amplas ruas e avenidas como a Borges de Medeiros, onde caracterizava a dicotomia entre bairros pobres e o centro rico.

Tais operações evidenciavam um amplo projeto de transformação da imagem e estrutura da cidade, isto é, da paisagem da cidade. De acordo com o plano estabelecido, foram enfrentados os problemas de trânsito, higiene e equipamentos da capital com uma explícita intenção estética, ou seja, colocando a beleza do panorama construído como um fator imprescindível na imagem urbana resultante.

Em meados da década de 1930 colocava-se a necessidade de um novo plano para ordenar o crescimento da capital. Sob esta orientação, Edvaldo Paiva e Ubatuba de Faria, integrantes do quadro técnico da Prefeitura, elaboraram uma pré-proposta em 1935. O trabalho, denominado "As Linhas Gerais do Plano Diretor - Contribuição ao Estudo de Urbanização de Porto Alegre" partia do plano elaborado por Maciel e voltava-se, também, para as questões viárias. Os dois urbanistas trabalharam, por exemplo, na elaboração do traçado definitivo da Avenida Farrapos e destacaram, dentre outras questões importantes, a necessidade de construção de um túnel sob a Avenida Independência. Esta intenção deu origem - quase 40 anos mais tarde - aos estudos que resultaram na construção do complexo do túnel e elevadas da Conceição. Também foram estes urbanistas que planejaram o sistema de radiais e perimetrais para a cidade.

De 1938 até 1943, foi desenvolvido outro "plano diretor" (Figura 9) para a cidade pelo arquiteto Arnaldo Gladosch, contratado pelo município. Seguindo a mesma orientação dos planos anteriores, Gladosch apresentou três propostas de intervenção na estrutura da cidade. Enfatizava a organização do sistema viário em avenidas perimetrais e radiais, incluindo a abertura das Avenidas Farrapos e Salgado Filho, além do prolongamento

da Avenida Borges de Medeiros. No entanto, devido à falta de estrutura técnica e administrativa da Prefeitura, o Plano acabou não sendo implantado na íntegra, reduzindo-se a uma lei de recuos e alinhamentos. O chamado Plano Gladosch, embora já destacasse a necessidade do zoneamento da cidade, resultou numa proposta essencialmente viária.

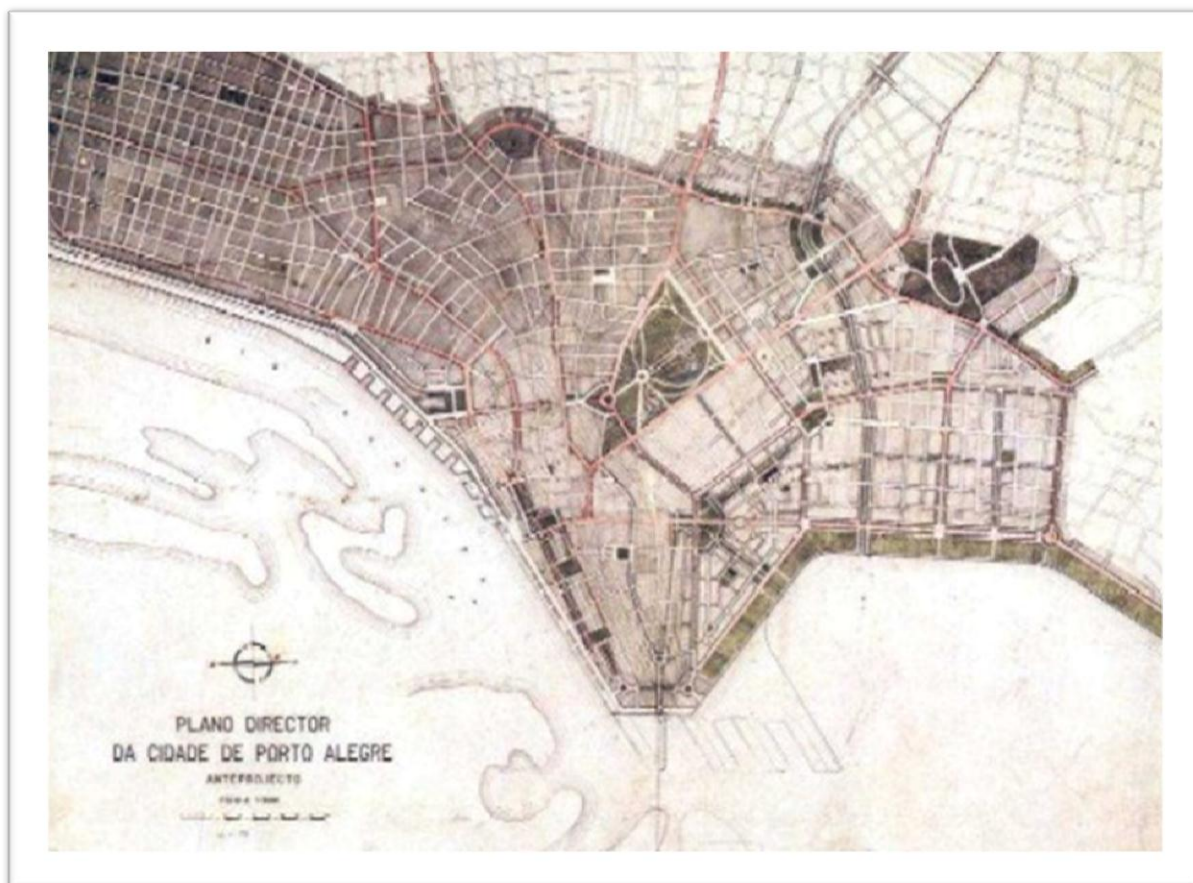


Figura 9 - Plano Gladosch.

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Secretária do Planejamento.

Outro passo importante foi dado em 1942, quando Edvaldo Paiva deu início à elaboração do chamado "Expediente Urbano de Porto Alegre", que resultou numa completa radiografia da cidade, Figura 10. Cerca de 10 anos mais tarde, Paiva e Demétrio Ribeiro organizaram um anteprojeto de planificação que foi inovador para a época, pois fixava normas a serem seguidas pelas quatro funções urbanas: habitação, trabalho, lazer e circulação. Pela primeira vez houve preocupação em sugerir um esquema de zoneamento onde as áreas residenciais eram divididas em unidades de habitação e onde constavam as áreas industriais e comerciais.

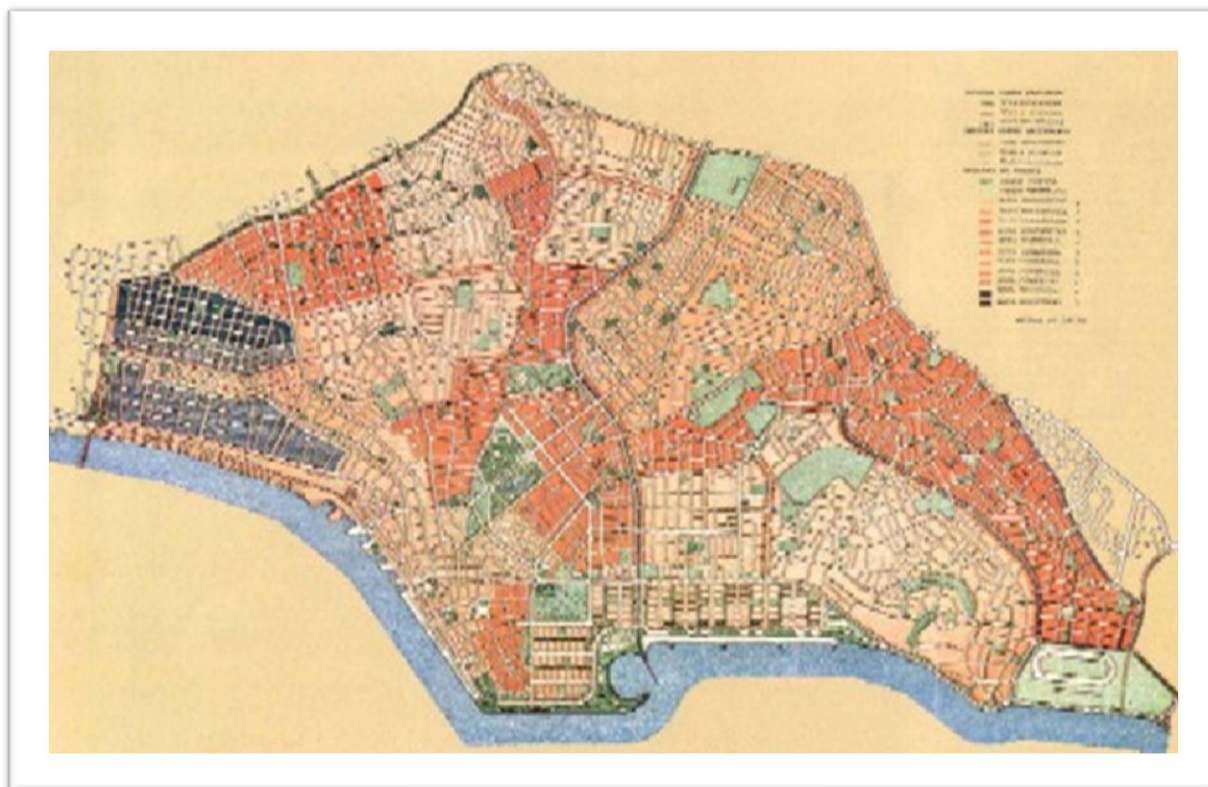


Figura 10 - Plano Paiva.

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Secretária do Planejamento.

Somente em 1959 o Plano Paiva foi implantado na cidade. Tratava-se do primeiro plano diretor de Porto Alegre na forma de uma legislação específica (Lei 2046/59). Assim, princípios básicos da doutrina modernista passaram a compor um instrumento legal através de parâmetros para a estruturação da cidade. Tais padrões consistiam na racionalização das atividades, das vias e na instituição de índices urbanísticos (densidade, potencial construtivo do lote, recuos e altura predial), que foram sendo aplicados segundo o crescimento das áreas urbanizadas.

Em 1979, Porto Alegre apresenta um novo plano diretor, também implantado por uma legislação específica (Lei Complementar 43/79). Em relação ao plano anterior, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – 1º PDDU – trouxe principalmente algumas inovações metodológicas, pois se tratava de uma proposta realizada por uma equipe de técnicos de variada formação, o que evidenciava o caráter multidisciplinar do instrumento. Também o aspecto participativo foi outra prerrogativa deste Plano, abrindo um pouco mais de espaço à representação de algumas entidades organizadas da sociedade civil na forma de Conselhos Municipais.

Pela proposta, a área urbana de uso extensivo foi estendida fisicamente sobre a parte onde a legislação anterior havia definido como urbana, destacando a preservação paisagística e ambiental de forma a evidenciar os elementos naturais. Já a zona urbana intensiva foi dividida em setores denominados de Unidades Territoriais de Planejamento, classificados segundo tendências de uso e ocupação do solo. Assim, o regime urbanístico e os dispositivos de controle das edificações foram definidos como consequência da ocupação prevista para cada setor (Unidades Territoriais Residenciais, Mistas, de Comércio/ Serviços e Industriais). Também foram criadas as chamadas Unidades Territoriais Funcionais para áreas de natureza especial e que deveriam, por esta razão, contar com um regime urbanístico próprio.

Os conflitos da aplicação do PDDU na cidade, somados à forte pressão dos agentes empreendedores pelo incremento dos índices construtivos, provocaram a descaracterização da proposta original pelas alterações do legislativo em 1987. Isso culminou em um longo processo de reavaliação do dispositivo em vigor, encaminhando o surgimento de um novo plano urbanístico, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental – PDDUA (Lei Complementar 434/1999) –, que agregou novos conceitos e instrumentos de gestão e aumentou também o número de representantes em sua implementação.

Nesse plano, a cidade tornou-se objeto de um planejamento estratégico, fundamentado nos eixos de estruturação urbana, mobilidade urbana, uso do solo privado, qualificação ambiental, promoção econômica, produção da cidade e sistema de planejamento. O modelo espacial previsto partiu do reconhecimento do “centro histórico” da cidade e propôs a expansão deste centro até a III Perimetral (“cidade radiocêntrica”), a partir de onde se definiram outros “tipos” de cidade com maior miscigenação de usos, ocorrendo inclusive à evocação da “cidade-jardim” em setores da zona sul. O PDDUA também incorporou em seu texto (e em sua denominação) uma especial atenção ao aspecto ambiental, aprimorando medidas para a preservação e qualificação do ambiente natural e construído através, por exemplo, da proposta de regulamentação das Áreas Especiais de Interesse Cultural (uma atualização e ampliação das antigas Áreas Funcionais de Interesse Paisagístico do plano anterior). (BELLO, 2006)

A Lei Complementar nº 646/2010 altera e acrescentam novos dispositivos na Lei Complementar nº 434/99 - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – onde se caracteriza um novo Plano Diretor de Porto Alegre, plano este que compreende novas visões sobre a cidade, principalmente visando à realização do evento “Copa do Mundo de Futebol” no ano de 2014, onde Porto Alegre tornou-se uma das sedes deste evento.

3.2.2 A Evolução Urbana da Sub-Bacia do Arroio Moinho

No final do século XIX e início do século XX, Porto Alegre passava por uma política de higienização da cidade e de normatização quanto ao uso do solo, obedecendo à lógica nacional. A ideia dos governantes era tornar os centros das cidades espaços nobres, limpos e modernos. Neste período, a Inspetoria de Higiene era o órgão encarregado de visitar os cortiços e outras habitações precárias, ditando as proibições estipuladas pela Intendência Municipal, órgão equivalente à atual Prefeitura. Seguindo a ideologia da época, eles deveriam ocupar os arrabaldes, que já vinham sendo povoado por camadas baixas da população, como a Cidade Baixa e o Menino Deus, ou, ainda, deveriam procurar moradias próximas às fábricas. O fato é que “na cidade propriamente dita, só deveriam residir os que podiam sujeitar-se às regras da higiene e da moral” (PESAVENTO, 2001).

Nos anos de 1940, com o aumento das indústrias na capital, houve uma grande movimentação de migrantes, provenientes, em sua maioria, do interior do Estado em busca de emprego. Porém, por causa dos baixos salários, da falta de qualificação profissional e com o início da exploração do solo urbano, este contingente foi impelido a se deslocar para áreas periféricas, sem a mínima infraestrutura.

Em 1940, o levantamento realizado em Porto Alegre não registrava a existência de núcleos ou vilas permanentes. A partir de 1945 e 1946, se convencionou assinalar como ponto de referência o surgimento e a progressão da irregularidade em Porto Alegre, porém, existiam os becos no centro da cidade, onde proliferavam os cortiços. (PREFEITURA DE PORTO ALEGRE, 2009).

A irregularidade não decresceu ao longo das décadas em Porto Alegre, apesar das diferentes iniciativas do poder público municipal. Estes núcleos e vilas irregulares distribuem-se de maneira desigual por todas as áreas da cidade. A maior concentração de domicílios está na Região do Orçamento Participativo Partenon/Lomba do Pinheiro (Figura 11), ocupando áreas públicas estaduais, em sua maioria, na extensão do Bairro Coronel Aparício Borges e do Bairro São José. (PREFEITURA DE PORTO ALEGRE, 2009).

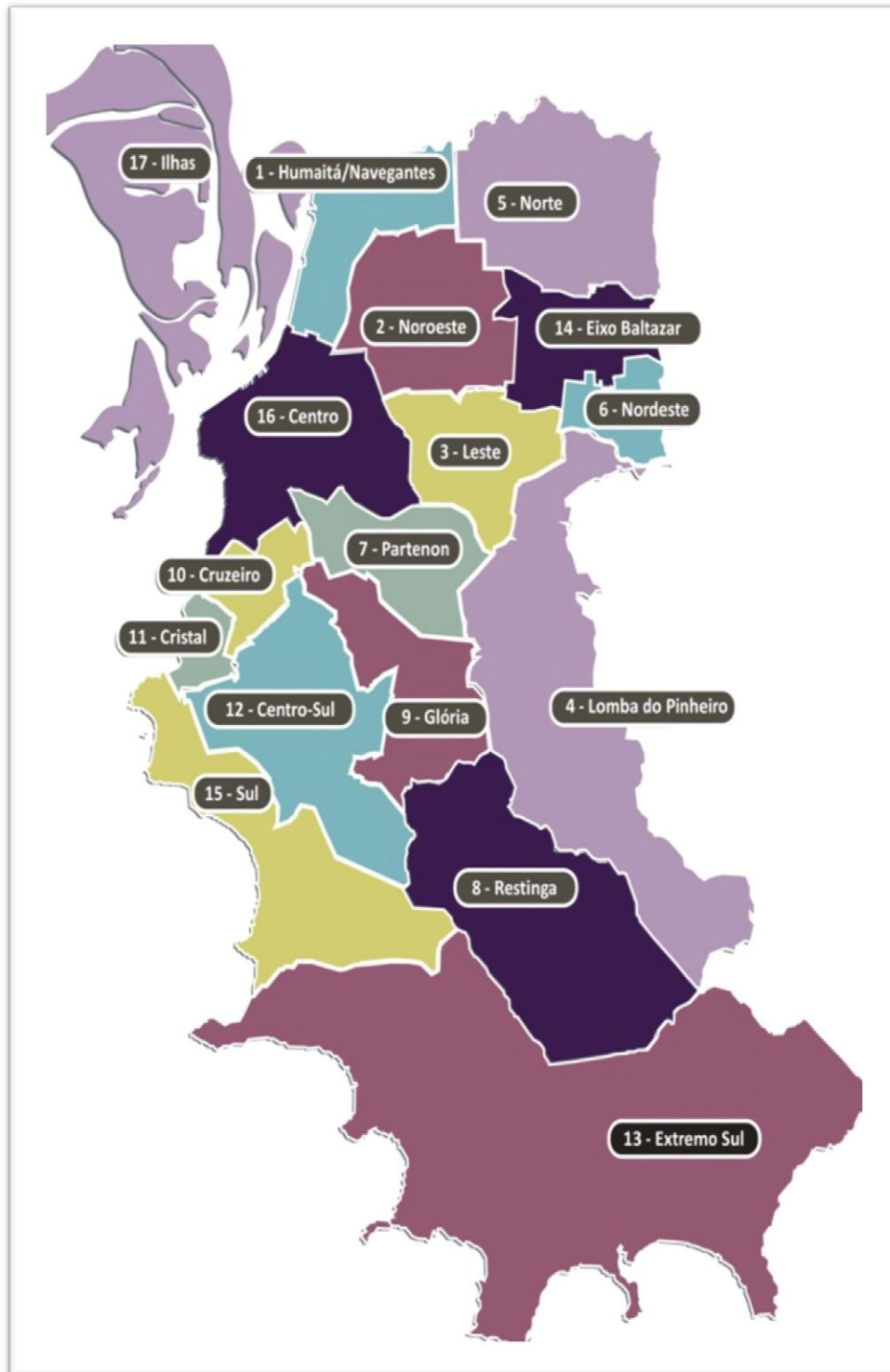


Figura 11 - Regiões do Orçamento Participativo de Porto Alegre/RS.
 Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Secretária do Planejamento.

A área urbanizada da sub-bacia do arroio Moinho compreende parcialmente três bairros do município de Porto Alegre (Figura 12), que são: São José, Vila João Pessoa e Coronel Aparício Borges. Tais bairros foram constituídos através da Lei Municipal 2022 de

07/12/1959 e possuem características de ocupação semelhantes e muito anteriores a esta data de criação institucional.

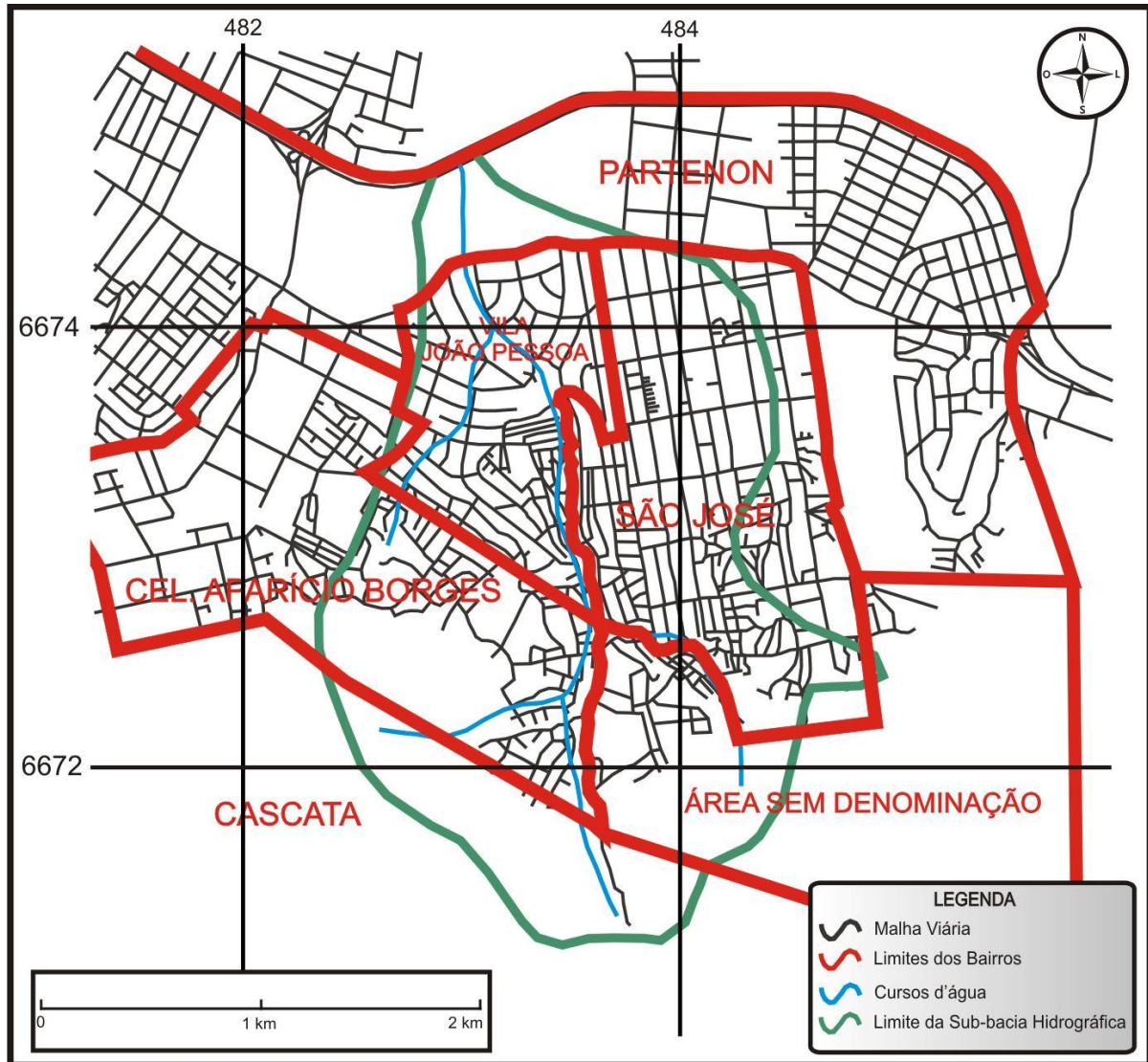


Figura 12 – Bairros pertencentes à sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

O bairro São José tem sua origem no antigo arraial de São José, loteamento implementado em 1875 por José Inácio Barcelos, que organizou uma ampla divulgação de seus terrenos para melhor comercializá-los. Além deste loteamento, se desenvolveu no bairro um núcleo populacional sem uma maior ordenação, o Morro da Cruz, conhecido antigamente como Chácara José Murialdo. Algumas pessoas chegaram a partir da década de 60 quando Ildo Meneguetti fez as reformas nas favelas do centro, removendo-as para a periferia.

Vila João Pessoa é caracterizada na literatura histórica de Porto Alegre como o primeiro núcleo suburbano desenvolvido na Capital. Seus primeiros moradores chegaram ao local de forma muito discreta, em torno da década de 1940. Após estes primeiros assentamentos (Figura 13), houve um grande movimento em direção a Vila João Pessoa, situação que logo foi colocada como problema para os urbanistas de Porto Alegre. Porém as terras, de um modo geral, devolutas, pertenciam ao patrimônio imobiliário da prefeitura. Pelas características descritas do local, percebe-se que os grandes planos de urbanização que atingiram Porto Alegre, na década de 30, não atingiram estes locais.

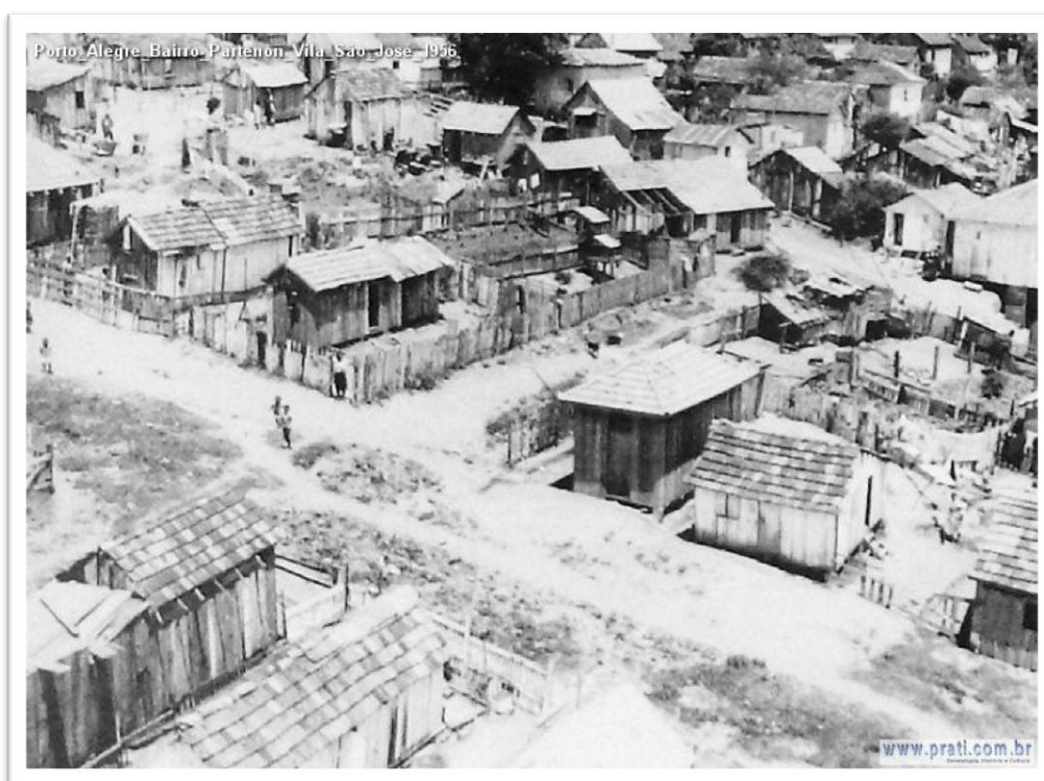


Figura 13 – Primeiros assentamentos no Bairro São José, 1956 – Porto Alegre/RS.
Fonte: Desconhecida.

3.2.3 Crescimento Urbano: Análise dos Processos de ocupação

A sub-bacia do arroio Moinho apresenta ocupação urbana de jusante para montante. Os loteamentos realizados no curso baixo do arroio Moinho foram realizados

mantendo o curso d'água principal ao fundo das residências. Em consequência destas condições, em alguns locais, o aterro das margens e o muro estrangulam o arroio.

Conforme retratado anteriormente, a ocupação urbana na sub-bacia do arroio Moinho iniciou, com um maior volume, a partir da década de 1940, após as políticas higienistas há época, que retiravam as pessoas que não possuíam imóveis adequados do centro da cidade e as transferiam para as periferias. Desta forma, as ocupações nesta área, que antes da década de 1940 eram regulares, a partir de loteamentos registrados tanto por empresas loteadoras quanto da prefeitura municipal, começaram a apresentar ocupações irregulares.

Com o incremento populacional que a cidade constantemente recebia, e que a partir da década de 1940 foi intensificado devido à conjuntura política/econômica do país, foi na década de 1970 que se pode assumir como um marco de evolução na ocupação urbana desta área em estudo. Tal década culminou com um acúmulo de grandes taxas de crescimento populacional da cidade (Tabela 1), na ordem de 225% desde 1940, resultando em uma população urbana que não foi acompanhada pelo planejamento municipal.

Ano	Habitantes	Taxa de Crescimento (%)
1940	272.232	
1950	394.151	44,78 %
1960	635.125	61,14 %
1970	885.545	39,43 %
1980	1.125.477	27,09 %
1991	1.263.403	12,25 %
1996	1.288.879	2,02 %
2000	1.360.590	5,56 %
2010	1.409.939	3,63 %

Tabela 1 – População total e taxa de crescimento – Porto Alegre/RS.
Fonte: IBGE, organizado pelo autor.

A taxa de crescimento populacional de Porto Alegre apresenta como característica principal o elevado acréscimo desde a década de 1940 que se configura em um marco de ausência de ocupações irregulares da cidade, segundo dados do poder público, até

1980, onde a característica principal das grandes metrópoles do país era o acentuado crescimento das ocupações irregulares.

Desta forma esta pesquisa analisa três períodos temporais distintos como forma de retratar a **evolução urbana** nesta sub-bacia e compreender a dinâmica desta evolução, assim como diagnosticar os problemas inseridos nesta evolução. Os períodos analisados compreendem as datas de 1971, 1990 e 2010. Tais datas permitem a análise do princípio das ocupações irregulares ocorridas nas décadas de 1950 e 1960, retratadas anteriormente, nas quais resultam na imagem de 1971, assim como a aceleração destes processos nas décadas de 1970 e 1980 consolidadas na imagem de 1990, e um panorama atual desta sub-bacia e sua evolução urbana em 2010.

Os períodos de análise compreendem uma diferença padronizada de duas décadas, possibilitando uma relação entre os dados secundários disponíveis, como fotografias aéreas e dados censitários, aliados a um período onde estes instrumentos possibilitem uma análise visual e estatística que represente uma variação considerável e passível de ilustração dos dados.

No trecho de jusante, na UP 1 e UP 2, a ocupação urbana da sub-bacia é antiga, com início em meados de 1940, com o trecho canalizado atravessando a área da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), e o segmento a partir da Avenida Bento Gonçalves mais residencial em direção a montante, Figuras 14 e 15 . Atualmente a ocupação urbana se desenvolve no sentido dos morros, de forma irregular, ocupando áreas de preservação permanente do município de Porto Alegre, na UP 4 e UP 5. No entanto, a sua parte superior, ao longo do curso principal, ainda se encontra áreas não ocupadas, que preservam a paisagem anterior à ocupação urbana, assim como as áreas de topo de morro, na UP 5.

Desta forma, na análise dos dados secundários de 1971 podemos observar na Figura 14 os primeiros traçados de um sistema viário regular, estendendo-se em uma área pouco declivosa, além da área da planície aluvial, na UP 1 e UP 2, que primeiramente foi ocupada, local onde o poder público instalou os primeiros loteamentos. O traçado das vias, bastante retilíneo, demonstra este caráter regular da ocupação, assim como a análise dos dados históricos.

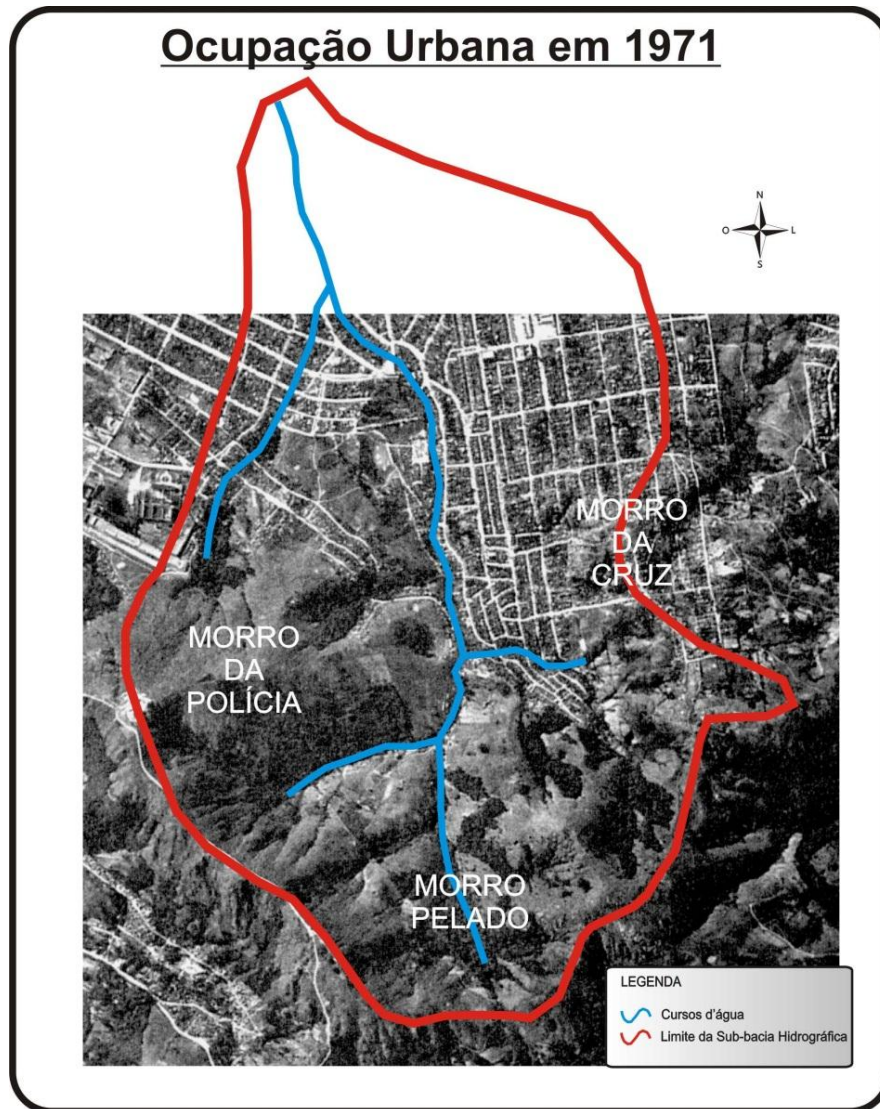


Figura 14 – Foto aérea 1:40000 - sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS de 1971.
Fonte: METROPLAN. Alterado pelo autor.

Neste período a ocupação restringe-se a área da planície aluvial, UP 1 e as encostas planificadas e pouco declivosas do Morro da Cruz, UP 2, além das áreas planas ao longo da calha do arroio Moinho e seus tributários. Neste momento a densidade de ocupação é baixa, apresentando poucos lotes ocupados. Então, visualiza-se a partir da fotointerpretação da fotografia aérea de 1971 (Figura 15) que a mancha urbana é construída de jusante para montante, ocupando as áreas mais favoráveis ao assentamento urbano e regularizadas.

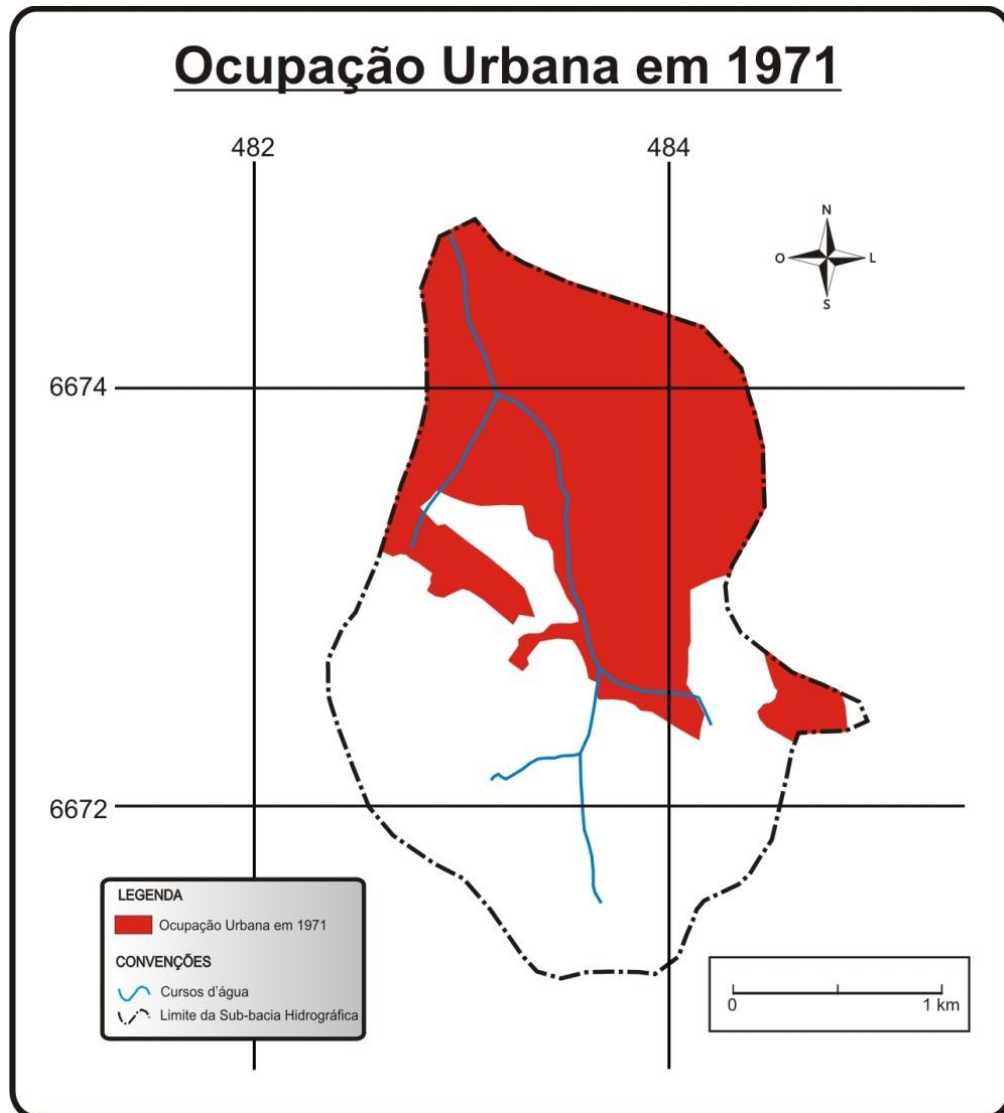


Figura 15 – Mapa da mancha urbana no ano de 1971 - sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da década de 1990, após duas décadas de intenso processo de urbanização do país e aumento da população urbana de Porto Alegre, percebe-se o aumento da área de ocupação urbana (Figura 16). O traçado, antes retilíneo, agora apresenta um crescimento orgânico, característico de áreas de relevo acidentado e de ocupação urbana irregular.

Neste período Porto Alegre sofreu um incremento populacional de quase 400.000 pessoas, caracterizando uma taxa de crescimento populacional de quase 43% em relação à população de 1970.

Observa-se o crescimento da mancha urbana em direção aos morros, UP 4, e as residências ocupando áreas de encostas do morro da Polícia. O morro da Cruz apresenta-se

totalmente ocupado desde a base até o topo, porém há de se considerar que este possui uma baixa altitude em relação aos demais morros componentes da sub-bacia.

Outro ponto de destaque é o adensamento da ocupação nas áreas antes ocupadas, UP 1, UP 2 e UP 3, demonstrando o crescimento populacional da área e o aumento do número de unidades habitacionais em um mesmo lote e as áreas de solo exposto retratados na fotografia aérea que representa as possíveis áreas de ocupação futura.

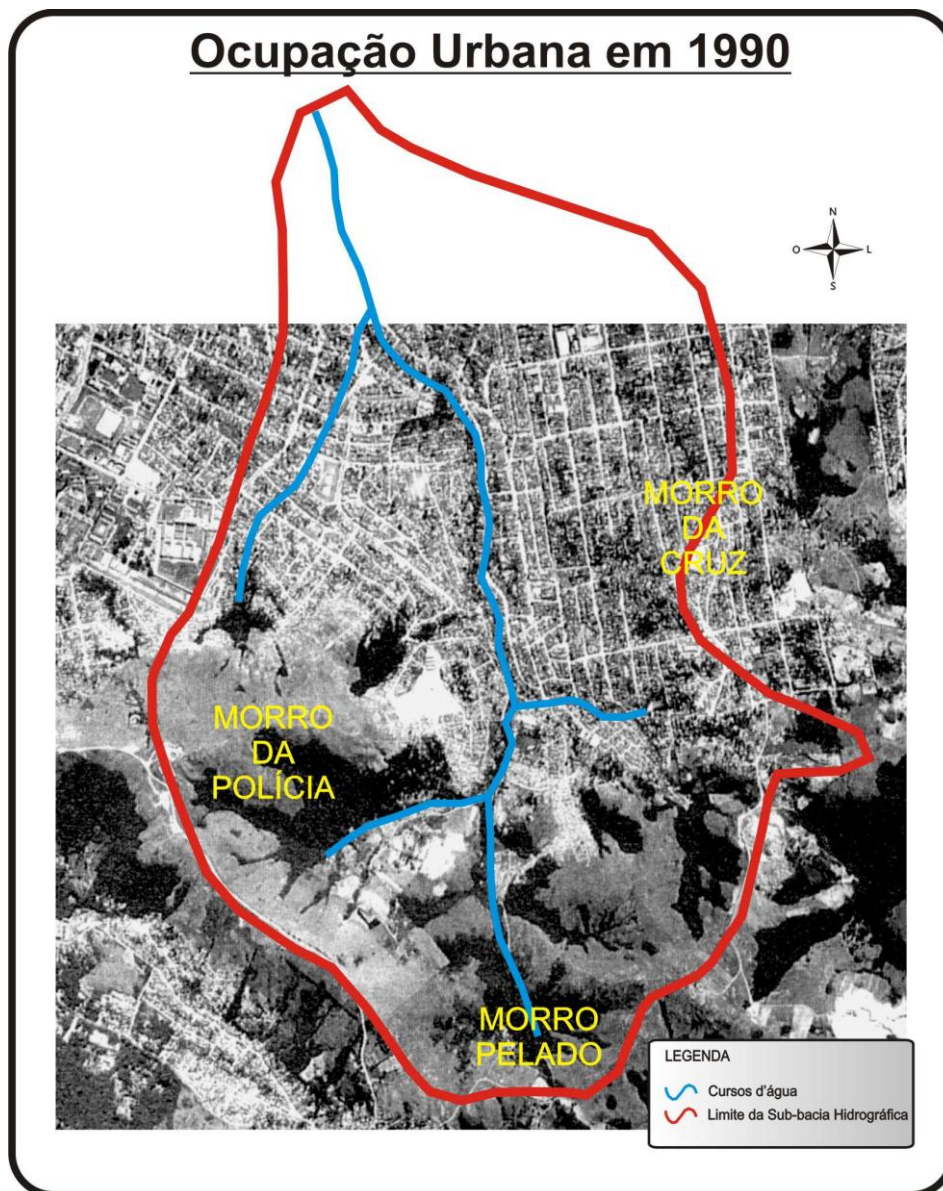


Figura 16 – Foto aérea 1:40000 - sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS de 1990.
Fonte: METROPLAN. Alterado pelo autor.

A partir da fotointerpretação e do mapeamento da mancha urbana (Figura 17) observa-se o aumento das áreas antes não ocupadas em relação à mancha de 1971, onde a ocupação urbana concentrava-se nas áreas planas e pouco declivosas, UP 1, UP 2 e UP 3, além da calha do arroio Moinho.

A mancha urbana de 1990 ilustra a ocupação de uma grande área de encostas, UP 4, principalmente do morro da Polícia e a ocupação das áreas de cabeceiras de drenagem da sub-bacia, onde a ocupação encontra-se nos vales e aumentando em direção a montante, UP 5.

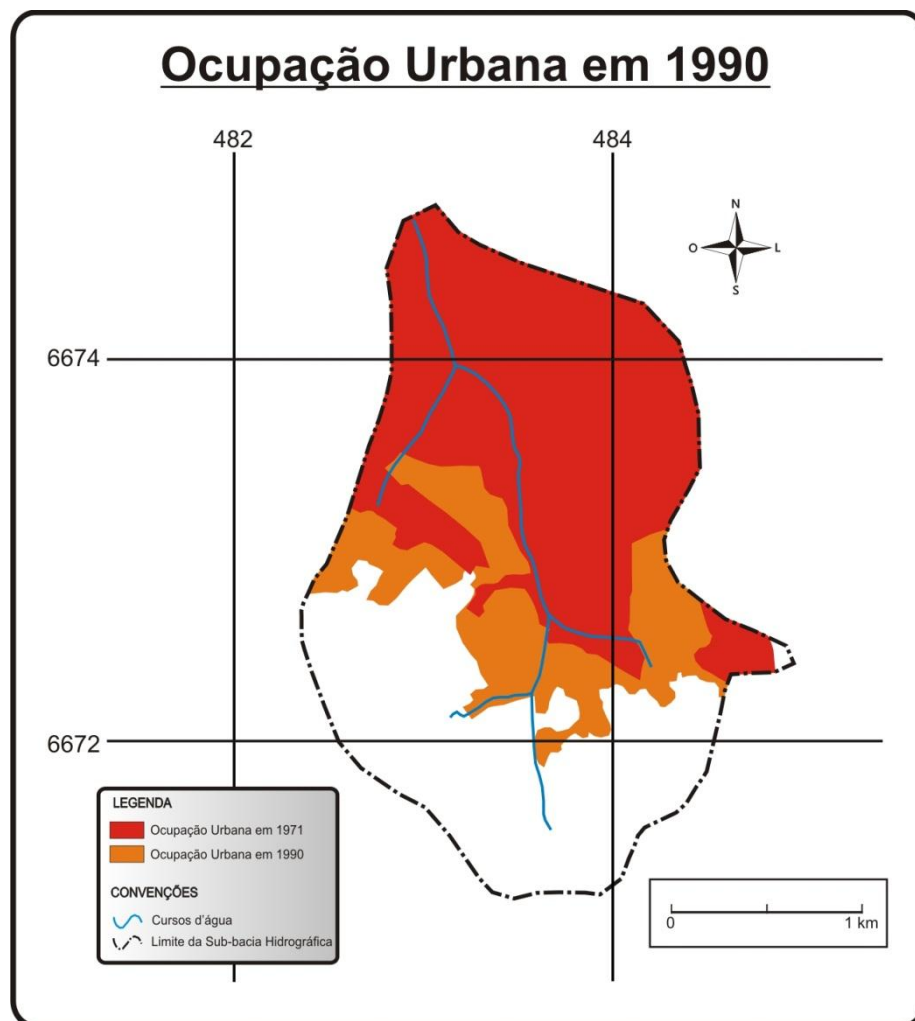


Figura 17 – Mapa da mancha urbana no ano de 1990 - sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

No ano de 2010 a ocupação urbana acentua-se nas encostas do morro da Polícia (Figuras 18 e 19), em encostas bastantes declivosas e de forma irregular, na UP 5.

Percebe-se que o aumento de áreas de ocupação diminuiu em relação ao aumento apresentado na comparação entre as décadas de 1970 e 1990, porém os locais de novas ocupações representam somente encostas componentes da área das cabeceiras de drenagem da sub-bacia.

O processo de adensamento persiste e atinge as áreas ocupadas anteriormente e nas áreas de encostas, UP 4 e UP 5, consolidando estas ocupações irregulares na paisagem, suprimindo a vegetação das encostas e do fundo de vale.

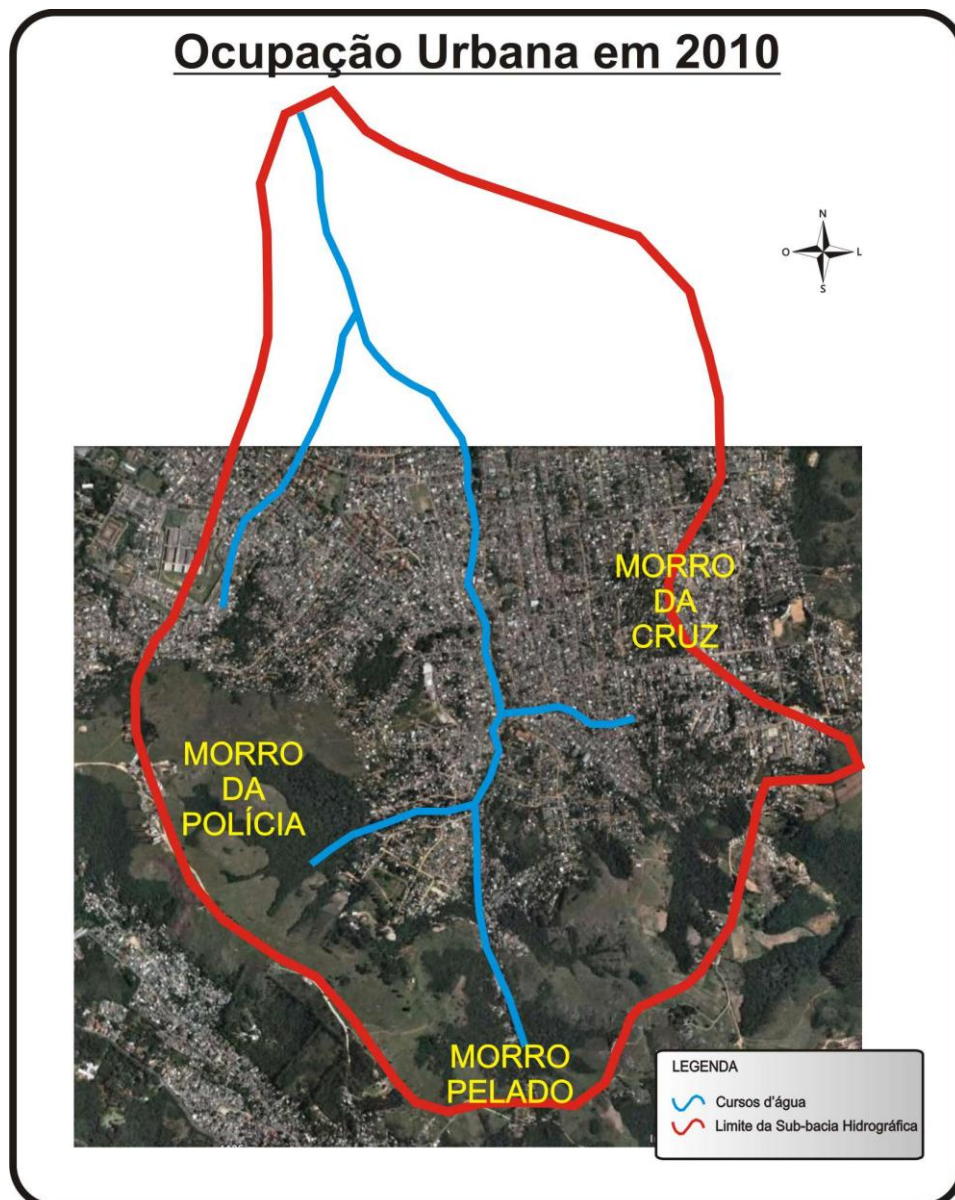


Figura 18 – Imagem de Satélite - sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS de 2010.
Fonte: GOOGLE EARTH. Alterado pelo autor.

Neste período Porto Alegre continua com crescimento populacional, porém em menor aceleração. Nestas duas décadas de análise houve um crescimento de cerca de 150.000 habitantes, representando quase 12% de crescimento.

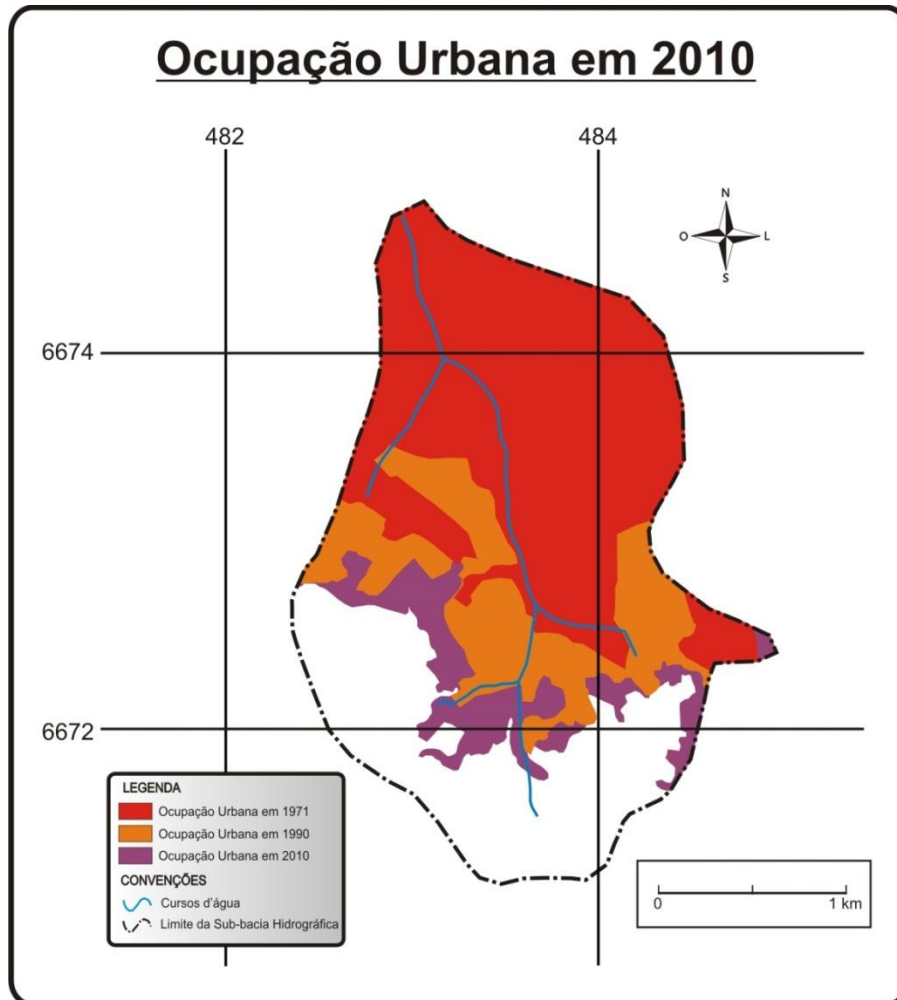


Figura 19 – Mapa da mancha urbana no ano de 2010 - sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta análise multi-temporal de quatro décadas caracteriza-se a área de estudo por apresentar um crescimento considerável, acompanhando o crescimento da cidade e as características da urbanização brasileira. O crescimento populacional da cidade de Porto Alegre, mesmo que menor nas últimas décadas encontra-se espacializado na paisagem atual e pretérita da sub-bacia do arroio Moinho, onde todo o crescimento apresentado pela cidade fica retratado com o crescimento de ocupações irregulares na sub-bacia e o adensamento das UP com ocupações mais antigas a jusante na bacia, UP 1 e UP 2.

3.2.4 Características Socioeconômicas

A análise do processo de urbanização, suas consequências e a compreensão da estrutura e da dinâmica da população, são importantes para o diagnóstico ambiental e dependem da interpretação de aspectos demográficos, econômicos e sociais.

Esta etapa da pesquisa tem como objetivo explicar a realidade social local em contraponto a realidade do município, ressaltando as características de cada UP, e buscando a heterogeneidade dos dados e não a generalização dos aspectos populacionais diversificados componentes da área de estudo.

Como auxílio ao entendimento das características urbanas da área de estudo, assim como relacioná-las com o meio e seus impactos, foi desenvolvida uma caracterização socioeconômica e de infraestrutura urbana da área de estudo a partir de dados secundários, oriundos dos recenseamentos elaborados e disponibilizados pelo IBGE.

Os dados apresentados são oriundos do censo demográfico do ano de 2000 fornecidos pelo IBGE e compilados de acordo com a área de estudo e suas UP. Para a compilação dos dados foram escolhidos os setores censitários, que são a menor unidade de análise censitária, que compreendem a área de estudo. Desta forma, foram determinados os setores censitários pertencentes à área de abrangência da sub-bacia do arroio Moinho na sua totalidade e analisados individualmente aqueles que abrangem parcialmente à área de estudo e definindo aqueles que representam a realidade encontrada e seu dimensionamento.

A partir da definição destes setores censitários (Figura 20) foram definidas as características a serem abordadas de acordo com os dados existentes e sua relativa importância para a análise e definição das “condições de vida” da população local.

Condições de vida é uma expressão designada em planejamento ambiental para explicitar as desigualdades sociais, fornecer indícios da dinâmica social e definir os elos de ligação entre esses fatos e a qualidade do ambiente natural. (SANTOS, 2004)

Desta forma serão analisados dados relativos à densidade demográfica, escolaridade, renda e infraestrutura urbana, analisados de forma geral e desmembrados em UP, evitando a generalização dos dados.

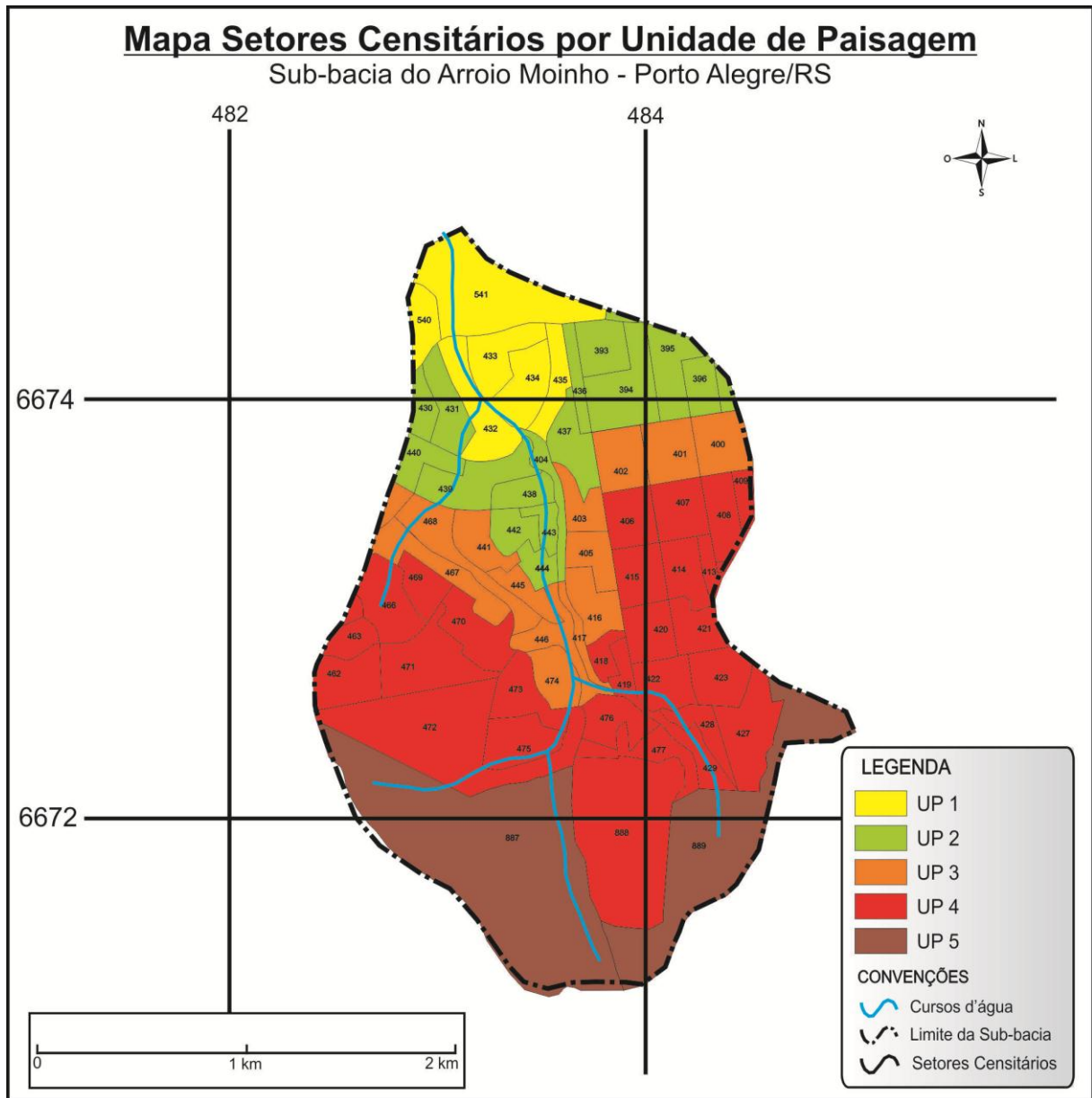


Figura 20 – Mapa Setores Censitários por UP - sub-bacia do arroio Moinho – Porto Alegre/RS.
Fonte: Base IBGE. Elaborado pelo autor.

3.2.4.1 Dados Demográficos

As tabelas apresentadas a seguir mostram as principais características demográficas da população residente na sub-bacia do arroio Moinho. O número de moradores da área de estudo é estimado em 48.178 pessoas, que residem em 13.525 domicílios particulares ocupados nesta área, apresentando um número médio de 3,5 moradores por domicílio (TABELA 2).

	<i>Porto Alegre</i>	<i>Área de Estudo</i>
<i>Domicílios</i>	440.365	13.525
<i>Moradores</i>	1.360.590	48.178
<i>Moradores por domicílio</i>	3,1	3,5

Tabela 2 – Relação de Moradores por Domicílio – Porto Alegre e Área de Estudo.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

<i>Faixa Etária</i>	<i>Porto Alegre</i>		<i>Área de Estudo</i>	
	<i>Habitantes</i>	<i>(%)</i>	<i>Habitantes</i>	<i>(%)</i>
<i>De 0 a 4 anos</i>	104.032	7,66	5.055	10,47
<i>De 5 a 9 anos</i>	102.204	7,53	4.667	9,66
<i>De 10 a 14 anos</i>	107.236	7,90	4.602	9,53
<i>De 15 a 19 anos</i>	124.910	9,20	4.911	10,17
<i>De 20 a 24 anos</i>	123.070	9,06	4.525	9,37
<i>De 25 a 29 anos</i>	105.728	7,79	3.673	7,61
<i>De 30 a 34 anos</i>	99.496	7,33	3.463	7,17
<i>De 35 a 39 anos</i>	108.089	7,96	3.548	7,35
<i>De 40 a 44 anos</i>	102.259	7,53	3.324	6,88
<i>De 45 a 49 anos</i>	89.937	6,62	2.669	5,53
<i>De 50 a 54 anos</i>	74.597	5,49	2.087	4,32
<i>De 55 a 59 anos</i>	56.167	4,14	1.577	3,27
<i>De 60 a 64 anos</i>	46.841	3,45	1.312	2,72
<i>De 65 a 69 anos</i>	40.112	2,95	1.058	2,19
<i>De 70 a 74 anos</i>	31.951	2,35	868	1,80
<i>De 75 a 79 anos</i>	20.895	1,54	843	1,75
<i>Acima de 80 anos</i>	20.449	1,51	413	0,86

Tabela 3 – Habitantes por Faixa Etária – Porto Alegre e Área de Estudo.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

A análise da pirâmide etária da área de estudo e do município de Porto Alegre, (Figura 21), com base no censo demográfico de 2000 realizado pelo IBGE, mostra que a base da pirâmide representando os dados da área de estudo é larga, o que pode sugerir um alto índice de natalidade em relação à base de Porto Alegre que se apresenta mais estreita que o meio, caracterizando uma diminuição da natalidade e um envelhecimento maior da população em relação a área de estudo. Esta, por sua vez, apresenta, segundo a análise da pirâmide etária, uma população jovem e o topo estreito, demonstrando uma expectativa de vida menor que a de Porto Alegre.

De modo geral, podemos estabelecer, a partir da análise da forma da pirâmide que Porto Alegre apresenta uma população jovem com tendência a envelhecer e a sub-bacia do arroio Moinho apresenta uma população jovem, com características de uma pirâmide de países em desenvolvimento.

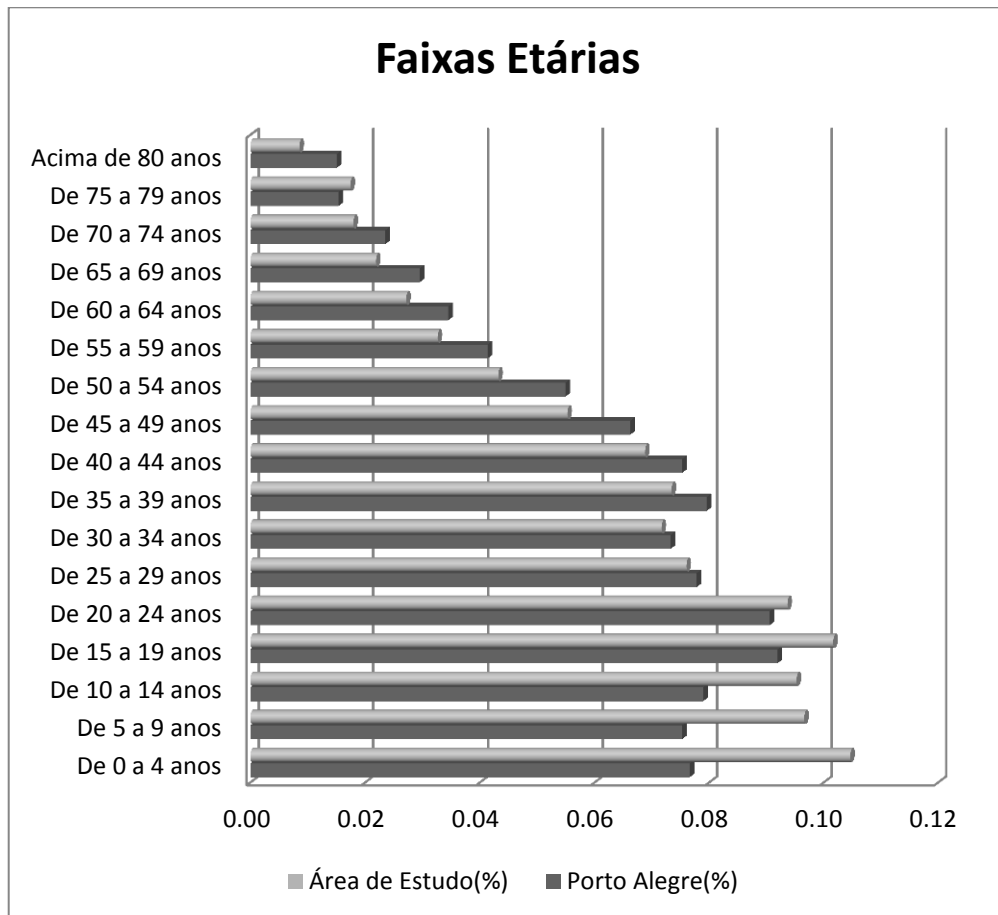


Gráfico 2 – Pirâmide Etária – Porto Alegre e Área de Estudo.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

A densidade demográfica é outra análise a ser feita, pois relativizando com o município, podemos identificar o adensamento populacional instalado naquele local e a forte pressão de uso do solo e demanda de infraestrutura urbana, Tabela 4.

	<i>População</i>	<i>Área (km²)</i>	<i>Densidade Demográfica (hab./km²)</i>
Porto Alegre	1.360.590	496,827	2.738,56
Área de Estudo	48.178	4,5	10.706,22

Tabela 4 – Densidade Demográfica – Porto Alegre e Área de Estudo.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

A análise dos dados de Tabela 4 mostra o grande adensamento populacional existente na área de estudo e a grande pressão deste contingente populacional sobre o ambiente, e a demanda de infraestrutura urbana necessária para atender as necessidades básicas de vida desta população. Esta densidade demográfica, cerca de quatro vezes maior que a densidade demográfica do município de Porto Alegre, esta associada a uma topografia que dificulta o assentamento urbano e condiciona os limites de ocupação e a qualidade de vida.

3.2.4.2 Escolaridade

Outro aspecto muito relevante a ser analisado é a escolaridade da população, ou a escolaridade do responsável pelo domicílio, que é o dado disponível para análise. Nele reflete o nível de qualificação, principalmente para o mercado de trabalho, que determina um posicionamento social. Esta qualificação possibilita uma ascensão profissional a qual vem acompanhada pelo aumento de renda, o que reflete na qualidade de vida desta população. Na tabela 5 visualiza-se o primeiro aspecto analisado que é a escolaridade média da área de estudo abaixo da média municipal.

Média Escolaridade	
Porto Alegre	9,1 anos
Área de Estudo	6,6 anos

Tabela 5 – Média de anos de estudo do responsável por domicílio – Porto Alegre e Área de Estudo.
Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

Ao analisar apenas a média geral de escolaridade apresentada na Tabela 5, não se podem determinar as carências sociais existentes na área de estudo. Desta forma, está incluído o Gráfico 3, que busca uma análise comparativa entre a área de estudo e o município de Porto Alegre, a partir do desmembramento anual dos dados, assim como os dados quantitativo inserido na Tabela 6.

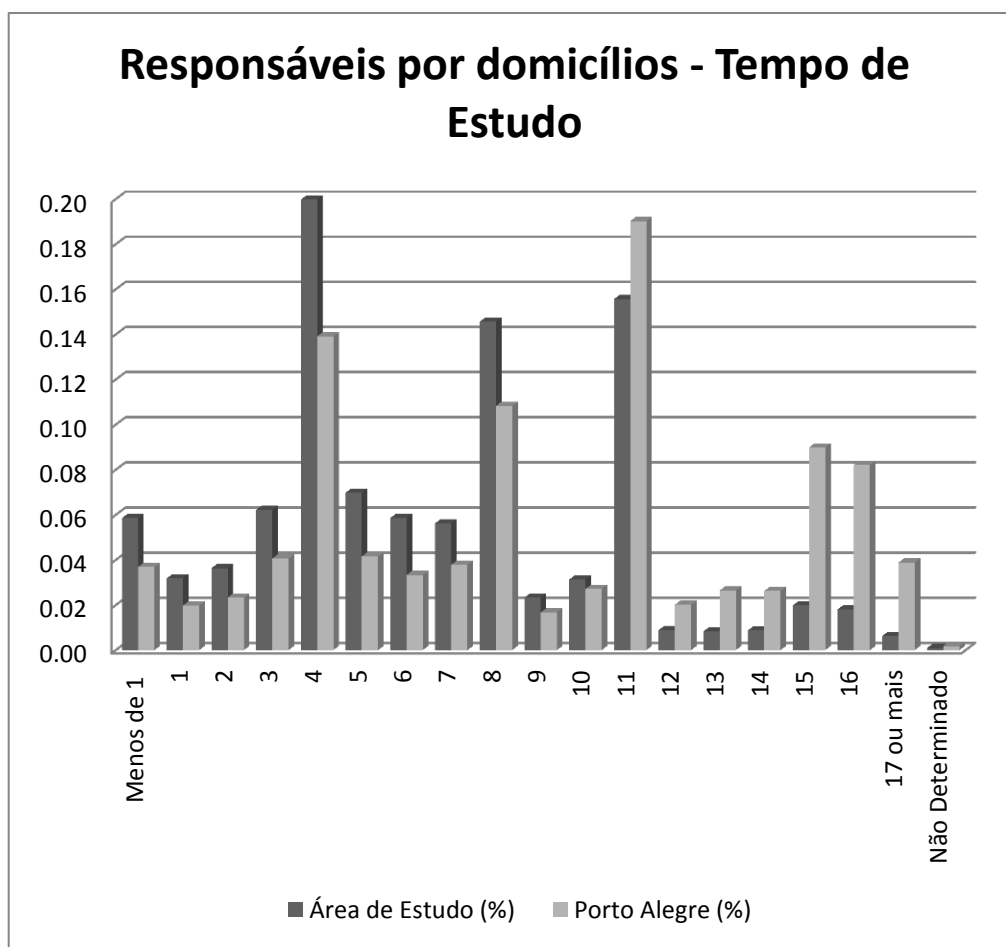


Gráfico 3 – Responsáveis por domicílio e Tempo de estudo – Porto Alegre e Área de Estudo.
 Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

O Gráfico 3 retrata a realidade do ensino em uma área periférica das grandes cidades brasileiras, onde a inserção de jovens no ensino médio e superior é muito pequena. O gráfico apresenta três grandes picos associados aos níveis de escolaridade regular. O primeiro grande pico, aos quatro anos de estudo, representa a metade do atual ensino fundamental, que em uma área periférica e carente, demonstra dois fatores, o primeiro é o término da alfabetização e a entrada no mercado de trabalho dos jovens e o possível abandono da escola regular. Outro fator importante de ser citado é o que se refere à estrutura disponibilizada pelo poder público às escolas da periferia que não possuem o ensino fundamental completo, levando o aluno a procurar outra escola, que muitas vezes é distante e que ele necessita de transporte público para o deslocamento, acarretando em custos que não podem ser assumidos.

O segundo grande pico representado no gráfico representa a conclusão do ensino fundamental, que conforme descrito no primeiro pico, o número de escolas que ofereçam o ensino médio nas periferias dos grandes centros é pequeno e o número de vagas

disponibilizadas é inferior à demanda. Considerando ainda a necessidade de inserir-se no mercado de trabalho faz com que a maioria dos jovens interrompa sua evolução escolar neste ponto, o que é representado pelo pico do gráfico no oitavo ano de escolaridade. O terceiro e último grande pico ocorre no décimo primeiro ano de escolaridade, que representa o final do ensino médio, e assim como ocorre nos níveis anteriores, as vagas disponibilizadas para o ensino superior são muito menores que a demanda.

Responsáveis por domicílios particulares permanentes				
Tempo de Estudo				
Anos de Estudo	Área de Estudo		Porto Alegre	
	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)
Menos de 1	792	5,86	16.251	3,69
1	430	3,18	8.695	1,97
2	491	3,63	10.254	2,33
3	841	6,22	17.900	4,06
4	2701	19,97	61.269	13,91
5	944	6,98	18.289	4,15
6	792	5,86	14.673	3,33
7	760	5,62	16.680	3,79
8	1.969	14,56	47.696	10,83
9	315	2,33	7.367	1,67
10	423	3,13	11.949	2,71
11	2.104	15,56	83.784	19,02
12	120	0,89	8.878	2,02
13	112	0,83	11.645	2,64
14	119	0,88	11.580	2,63
15	268	1,98	39.586	8,99
16	244	1,80	36.163	8,21
17 ou mais	85	0,63	17.111	3,88
Não Determinado	12	0,09	775	0,18

Tabela 6 – Responsáveis por domicílios e tempo de estudo – Porto Alegre e Área de Estudo.
Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

Na área de estudo podemos diagnosticar uma redução drástica dos números referentes ao ensino superior, acima do décimo primeiro ano de escolaridade. Porém, ao analisar a partir da compartimentação em UP, proposta central desta pesquisa, atenta-se para outra realidade apresentada pela área da sub-bacia do arroio Moinho. Nesta configuração

apresentada pelo Gráfico 4 e quantificada na Tabela 7, verifica-se uma diferenciação grande entre as UP que se apresentava mascarada na análise geral da sub-bacia.

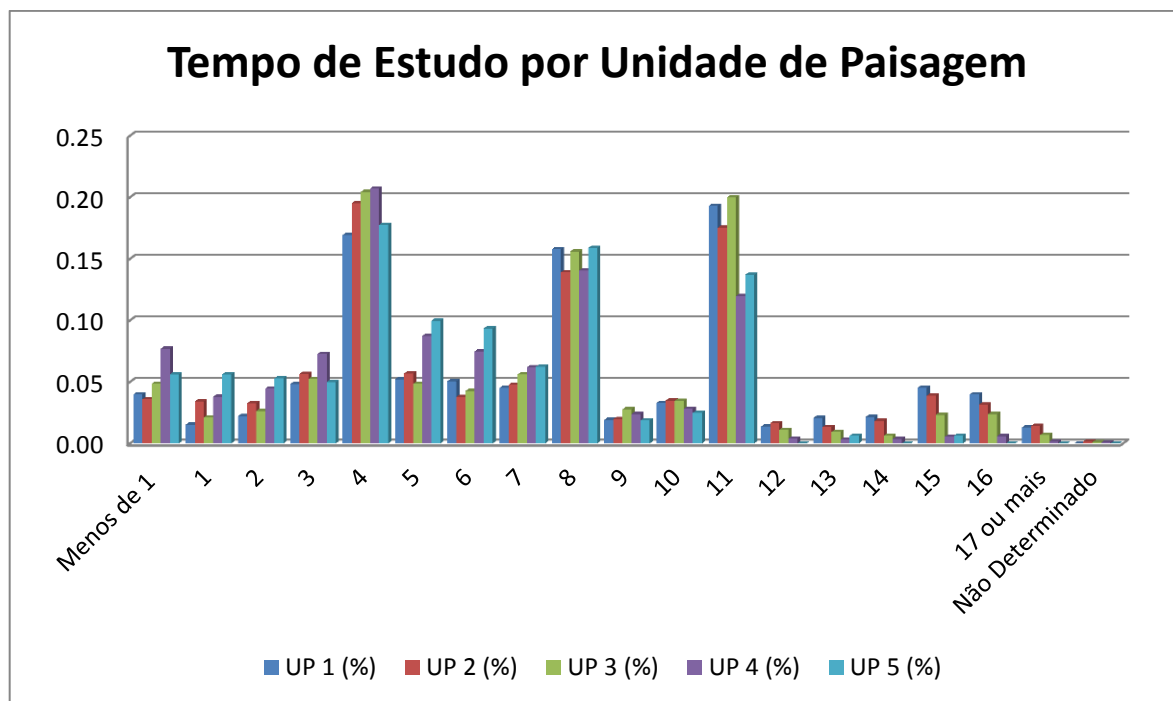


Gráfico 4 – Tempo de estudo por Unidade de Paisagem – Porto Alegre e Área de Estudo.
Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, elaborado pelo autor.

Neste gráfico está representada a heterogeneidade entre as UP, onde a UP 1 apresenta um maior tempo de escolaridade em relação as demais, seguida das UP 2 e UP 3, que também seguem esta mesma tendência. Diferencia-se deste aspecto as UP 4 e UP 5, onde apresentam um menor índice de escolaridade em relação as demais UP. A esta análise cabe ressaltar a localização destas UP e a realidade do assentamento, que são, em sua maioria, ocupações urbanas irregulares, assentadas sobre encostas, por população de baixa renda e sem a infraestrutura urbana básica necessária.

Tal diferenciação também está retratada nos dados quantitativos inseridos na Tabela 7, onde a UP 4 e UP 5 apresentam índices muito baixos e até nulos nas escolaridades mais avançadas, e também na Tabela 8, que apresenta a média de tempo de estudo por UP o que caracteriza esta diferenciação entre as UP.

Responsáveis por domicílios particulares permanentes - Tempo de Estudo

Anos de Estudo	UP 1		UP 2		UP 3		UP 4		UP 5	
	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)
Menos de 1	52	3,98	98	3,60	140	4,85	484	7,70	18	5,61
1	20	1,53	93	3,41	61	2,11	238	3,79	18	5,61
2	29	2,22	89	3,26	76	2,63	280	4,46	17	5,30
3	63	4,83	154	5,65	151	5,23	457	7,27	16	4,98
4	221	16,93	532	19,52	590	20,44	1.301	20,70	57	17,76
5	68	5,21	155	5,69	140	4,85	549	8,74	32	9,97
6	66	5,06	103	3,78	123	4,26	470	7,48	30	9,35
7	59	4,52	130	4,77	162	5,61	389	6,19	20	6,23
8	206	15,79	379	13,90	450	15,59	883	14,05	51	15,89
9	25	1,92	54	1,98	80	2,77	150	2,39	6	1,87
10	43	3,30	95	3,48	100	3,47	177	2,82	8	2,49
11	252	19,31	478	17,53	577	19,99	753	11,98	44	13,71
12	18	1,38	45	1,65	32	1,11	25	0,40	0	0,00
13	27	2,07	36	1,32	27	0,94	20	0,32	2	0,62
14	28	2,15	50	1,83	18	0,62	23	0,37	0	0,00
15	59	4,52	106	3,89	67	2,32	34	0,54	2	0,62
16	52	3,98	86	3,15	69	2,39	37	0,59	0	0,00
17 ou mais	17	1,30	39	1,43	20	0,69	9	0,14	0	0,00
Não Determinado	0	0,00	4	0,15	3	0,10	5	0,08	0	0,00

Tabela 7 – Responsáveis por domicílios e tempo de estudo por Unidade de Paisagem – Porto Alegre e Área de Estudo.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

Na análise específica da Tabela 8 podemos visualizar uma escala decrescente em relação à escolaridade média, onde se percebe a diminuição gradativa do tempo de estudo do responsável pelo domicílio, acompanhando os demais índices já analisados. A UP 1 destaca-se em relação as demais UP com um maior tempo de escolaridade, mas ainda inferior a média do município de Porto Alegre que é acima de 9 anos.

	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5
Anos Estudo	8,13	7,32	7,08	5,84	5,88

Tabela 8 – Média de tempo de estudo por Unidade de Paisagem – Porto Alegre e Área de Estudo.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

3.2.4.3 Renda

O nível de renda per capita de uma dada população é determinante para um amplo conjunto de fatores de naturezas econômica, social e ambiental. Nesse sentido, o aspecto renda é, também, resultado de outro amplo conjunto de fatores. Na análise da renda de uma determinada população não podemos apenas analisar o número bruto de rendimento, a contextualização é muito importante para a caracterização da população, onde a relação da renda com a estrutura econômica e social é de extrema importância para um completo entendimento da população.

Podemos atrelar a renda de uma população às necessidades básicas providas tanto pelo poder público quanto privado. Uma população de baixa renda irá demandar mais serviços públicos que uma população de alta renda, a qual possui a capacidade financeira de prover estas necessidades básicas.

O dado bruto de distribuição de renda apresentado na Tabela 9 mostra a comparação do rendimento da área de estudo com o município de Porto Alegre, onde se percebe a diferenciação entre as baixas e altas rendas do município e da área de estudo.

Responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal.				
Rendimento	Área de Estudo		Porto Alegre	
	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)
Até 1/2	69	0,51	1.502	0,34
De 1/2 a 1	1.782	13,18	33.973	7,71
De 1 a 2	3.016	22,30	59.288	13,46
De 2 a 3	1.957	14,47	45.141	10,25
De 3 a 5	2.538	18,77	69.276	15,73
De 5 a 10	2.233	16,51	95.814	21,75
De 10 a 15	496	3,67	35.398	8,04
De 15 a 20	237	1,75	28.717	6,52
Mais de 20	226	1,67	47.614	10,81
Sem Rendimento	968	7,16	23.822	5,41

Tabela 9 – Rendimento nominal mensal por domicílio – Porto Alegre e Área de Estudo.
Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

Estes dados demonstram a diferença das rendas brutas por domicílio entre Porto Alegre e a área de estudo. Onde Porto Alegre apresenta sua maior fatia da população com rendimento de 5 a 10 salários mínimos, a área de estudo possui sua maior fatia da população com rendimento entre 1 e 2 salários mínimos. Esta diferença acentua-se nas faixas de rendimentos maiores, conforme demonstra o Gráfico 5.

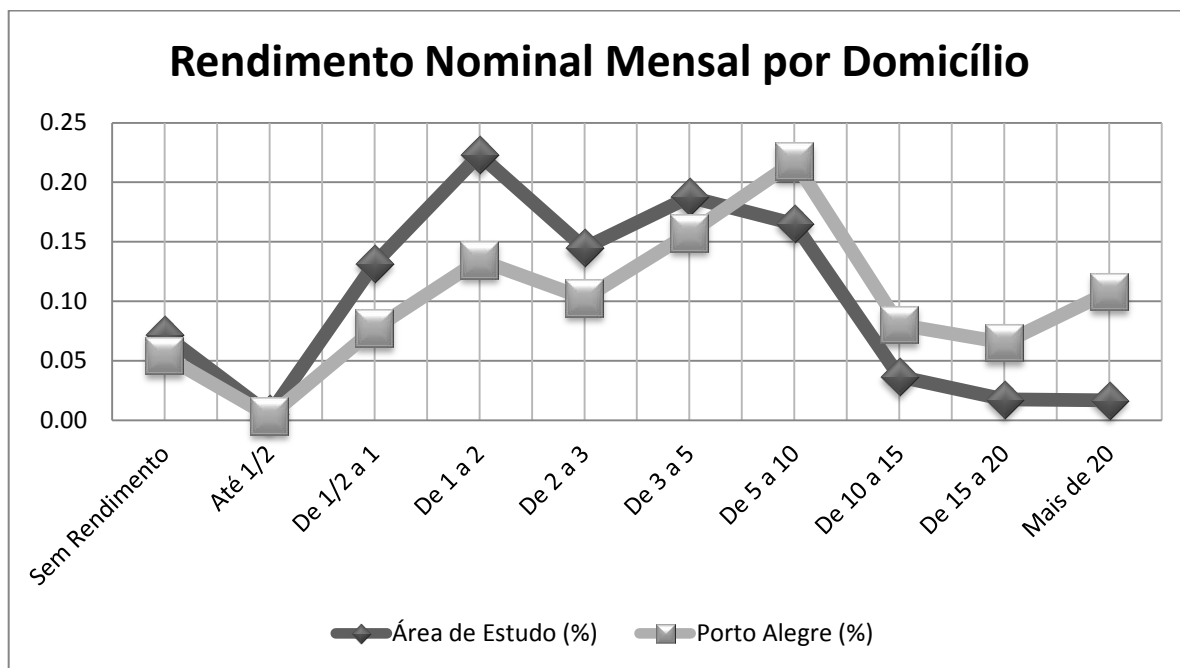


Gráfico 5 – Rendimento nominal mensal por domicílio – Porto Alegre e Área de Estudo.
Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

Esta diferença clara de rendimentos entre o município e a área de estudo torna-se muito mais marcante ao considerarmos a diversidade da área de estudo. Ao analisarmos a partir das UP podemos perceber claramente que o gradiente torna-se mais acentuado ou menos acentuado dependendo da UP de análise.

Na tabela 10 estão organizados os dados sobre rendimento nominal mensal por domicílio nas diferentes UP. Os dados demonstram que as UP 1 e 2 acompanham as características gerais do município de Porto Alegre, onde a fatia maior da população está situada na faixa de rendimento entre 5 e 10 salários mínimos, e que a partir da UP 3, o rendimento decai progressivamente até a UP 5.

Responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal.

Rendimento	UP 1		UP 2		UP 3		UP 4		UP 5	
	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)	Domicílios	(%)
Até 1/2	3	0,23	17	0,62	6	0,21	39	0,62	4	1,25
De 1/2 a 1	144	11,03	328	12,03	281	9,74	987	15,71	42	13,08
De 1 a 2	234	17,93	474	17,39	513	17,78	1.698	27,02	97	30,22
De 2 a 3	168	12,87	322	11,81	403	13,96	1.005	15,99	59	18,38
De 3 a 5	255	19,54	505	18,53	628	21,76	1.082	17,22	68	21,18
De 5 a 10	265	20,31	593	21,75	604	20,93	739	11,76	32	9,97
De 10 a 15	80	6,13	176	6,46	127	4,40	112	1,78	1	0,31
De 15 a 20	45	3,45	91	3,34	65	2,25	36	0,57	0	0,00
Mais de 20	50	3,83	90	3,30	70	2,43	16	0,25	0	0,00
Sem Rendimento	61	4,67	130	4,77	189	6,55	570	9,07	18	5,61

Tabela 10 – Rendimento nominal mensal por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

Para uma melhor compreensão das relações entre as UP e seu rendimento, foi organizado o Gráfico 6 que possibilita, através da espacialização dos dados, uma análise comparativa em relação as faixas de rendimento mensal e sua UP de origem.

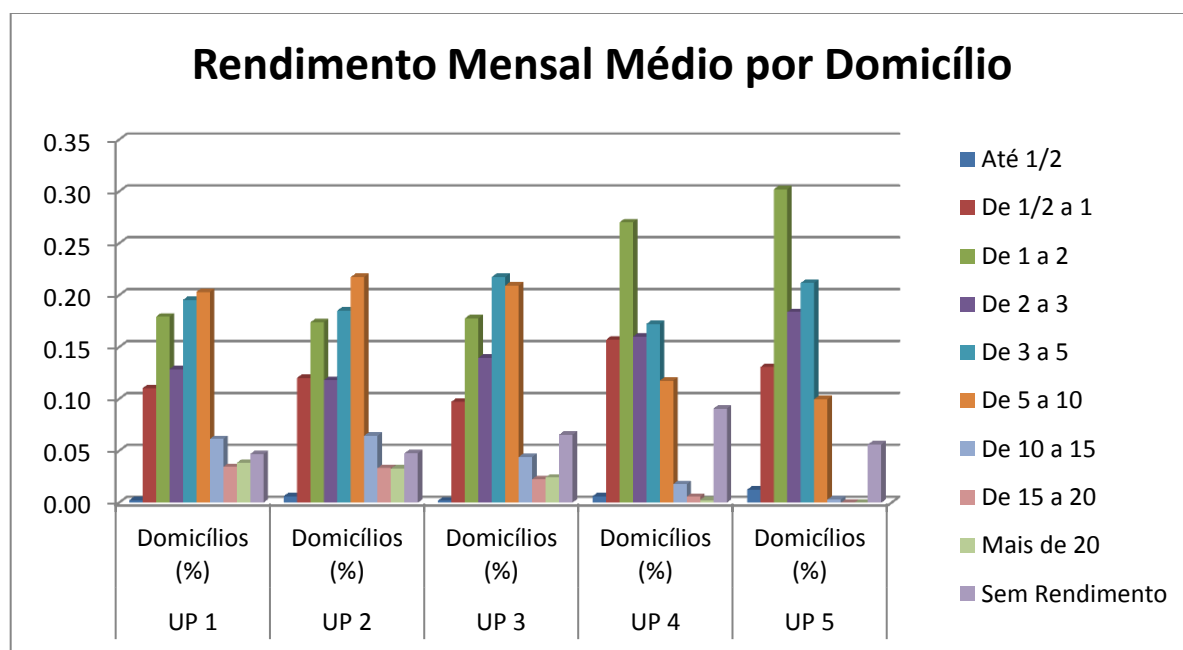


Gráfico 6 – Rendimento nominal mensal por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

O fator renda é um dos fatores determinantes da pobreza. Porém, isoladamente não se pode afirmar o quão pobre é uma determinada população, ou quão carente esta mesma seria. A renda associa-se o poder de compra e a possibilidade de suprir as necessidades básicas à sobrevivência de uma família, tais como; alimentação, saúde, educação, vestuário, transporte, moradia, lazer, dentre outras.

Uma forma de analisar este fator é a comparação da renda com um dos fatores mais importantes para a sobrevivência de uma família que é a alimentação. No Brasil estipula-se como mínimo comum a cesta básica. A esta é calculado um valor referencial para determinar, através de pesquisas de mercado, o valor médio em cada região metropolitana brasileira. Esta pesquisa é realizada pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE). Este órgão divulga mensalmente esta pesquisa sobre o valor da cesta básica por região metropolitana brasileira.

Como referencia temos a Tabela 11 que relaciona a renda bruta com os habitantes de cada UP. Esta renda, agora expressa em moeda corrente e não convertida em salários mínimos, necessita de uma normatização a partir dos dados que ela representa. Estes dados são relativos ao censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2000, então como forma de comparação serão utilizados os dados de salário mínimo e de cesta básica, relativos ao mesmo ano.

Relação de Renda per capita mensal por Domicílio					
	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5
Domicílios	1.305	2.726	2.886	6.284	321
Renda por Domicílio	R\$ 935,79	R\$ 806,86	R\$ 740,97	R\$ 434,15	R\$ 393,28
Habitantes	4.168	9.154	10.151	23.576	1.129
Moradores por Domicílio	3,17	3,39	3,55	3,78	3,51

Tabela 11 – Relação renda por domicílio mensal por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

A tabela 12 mostra a relação entre renda per capita, o salário mínimo e a cesta básica. Esta relação é importante para demonstrar o poder de compra desta população e sua relação com as necessidades básica por ela demandada que neste caso a referencia é a

alimentação. Pode-se perceber a perda de poder de compra da população ao longo das UP e sua relação com a pobreza apresentada.

Levando em consideração a relação entre a porcentagem comprometida da renda com a compra da cesta básica a diferenciação entre as UP torna-se bastante clara. Enquanto um habitante na UP 1 compromete 38,75 % de sua renda com a alimentação básica para sua sobrevivência, outro habitante, desta vez da UP 5, não teria capacidade financeira para tal, pois isto representaria 102,10 % de sua renda atual, isto considerando o valor da cesta básica para a Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) calculada pelo DIEESE no mês de dezembro do ano de 2000.

Desta forma percebe-se a disparidade de poder de compra e de condições para a sobrevivência de indivíduos pertencentes a diferentes UP. E novamente se apresenta esta condição desfavorável em relação às UP de maiores altitudes e declividades, caracterizando uma população carente de recursos básicos.

Relação de Renda per capita mensal por Domicílio e Cesta básica					
	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5
Domicílios	1.305	2.726	2.886	6.284	321
Renda por Domicílio	R\$ 935,79	R\$ 806,86	R\$ 740,97	R\$ 434,15	R\$ 393,28
Moradores por Domicílio	3,17	3,39	3,55	3,78	3,51
Renda per capita	R\$ 295,20	R\$ 238,01	R\$ 208,72	R\$ 114,85	R\$ 112,04
Salários Mínimos por Hab.*	1,95	1,57	1,38	0,76	0,74
Cesta Básica (%) **	38,75	48,06	54,81	99,60	102,10

Tabela 12 – Relação renda per capital mensal por cesta básica por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000 e DIEESE, organizado pelo autor.

*Salário mínimo do ano de 2000 no valor de R\$ 151,00.

**Cesta básica referente ao mês de dezembro de 2000, no valor de R\$ 114,39.

3.2.4.4 Infraestrutura Urbana

Na análise de infraestrutura são considerados os dados básicos de saneamento, como: abastecimento de água, coleta de esgoto e coleta de lixo. Tais serviços são de responsabilidade do município, que os delega a departamentos municipais de sua responsabilidade, os quais viabilizam a logística para a coleta e o abastecimento.

No município de Porto Alegre estas responsabilidades estão distribuídas entre o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) que é responsável pelo tratamento e distribuição da água e tratamento e coleta do esgoto, e o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) que é responsável pela coleta do lixo doméstico e sua destinação.

Segundos dados do IBGE, Porto Alegre possui um índice de abastecimento de água de 98,7%, considerado muito bom, levando como base a média brasileira que é de 77,9%, assim como a área de estudo que apresenta um índice muito bom, atingindo 94,7% de abastecimento de água a partir da rede geral de abastecimento.

Os dados apresentados pela Tabela 13 retratam a análise comparativa entre a área de estudo e o município de Porto Alegre. Nesta comparação observa-se que a diferenciação entre as escalas é muito pouca. Porém um fator importante a constatar é o baixo índice de coleta de esgoto por rede geral de coleta, onde tanto a área de estudo e o município apresentam um índice baixo, nada diferente da média nacional que é 47,7%.

Infraestrutura Sanitária Básica		
	Área de Estudo	Porto Alegre
Domicílios	13.386	44.0365
Abastecimento de Água - Rede Geral	94,70%	98,70%
Esgotamento Sanitário		
Rede Geral	59,70%	49,30%
Fossa Séptica	19,20%	44,00%
Outra Forma	18,30%	5,80%
Sem instalação Sanitária	2,80%	0,90%
Destino do Lixo		
Coletado	97,90%	99,40%
Outra Forma	2,10%	0,60%

Tabela 13 – Infraestrutura sanitária básica – Porto Alegre e Área de estudo.
Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

Um valor que se destaca é o índice de 18,3% referente à outra forma de destinação do esgotamento sanitário fora da rede geral de coleta da área de estudo. Esta outra forma é traduzida como destinação não usual ou controlada por legislação específica. Desta forma o esgoto oriundo destes domicílios é destinado a fossas consideradas rudimentares, ou via vala de escoamento, assim como diretamente nos mananciais hídricos.

Da mesma forma podemos observar a coleta de lixo domiciliar, que atinge um índice elevado de coleta pelo serviço público, bem acima da média nacional que é de 79,1%.

Porém outra realidade se revela ao analisarmos através das UP. Observa-se novamente o decréscimo da abrangência do poder público em relação às populações localizadas nas UP 4 e 5. Todos os serviços de infraestrutura básica prestados pelo poder público apresentam uma piora na abrangência do mesmo.

Na Tabela 14 estão expostos os dados de infraestrutura sanitária básica por UP, retratando a disparidade entre as mesmas.

Infraestrutura Sanitária Básica por Unidade de Paisagem					
	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5
Domicílios	1.305	2.726	2.889	6.284	321
Abastecimento de Água - Rede Geral	99,77%	99,52%	99,75%	93,10%	67,91%
Esgotamento Sanitário					
Rede Geral	77,62%	88,88%	70,30%	44,49%	0,62%
Fossa Séptica	23,08%	3,99%	17,01%	24,02%	47,97%
Outra Forma	0,15%	6,57%	12,61%	28,69%	35,51%
Sem instalação Sanitária	0,15%	0,56%	0,08%	2,80%	15,90%
Destino do Lixo					
Coletado	99,92%	99,70%	99,89%	98,31%	92,83%
Outra Forma	0,08%	0,30%	0,11%	0,69%	7,17%

Tabela 14 – Infraestrutura sanitária básica por Unidade de Paisagem – Sub-bacia do arroio Moinho Porto Alegre/RS.

Fonte: IBGE - Censo demográfico de 2000, organizado pelo autor.

O destaque negativo nesta análise é a UP 5. Nesta UP os índices de abastecimento de água e coleta de esgoto diminuem consideravelmente. O índice de coleta de esgoto é o mais alarmante, onde nas demais UP este índice alcança números muito bons em relação à média do município, atingindo até 88,88% de esgoto coletado pela rede geral na UP 2, na UP 5 este mesmo índice cai para 0,62%, causando o aumento de outras formas de destinação do esgoto doméstico. O principal problema deste destino não convencional do esgoto doméstico é a área de assentamento desta população. Esta área é caracterizada pela presença das cabeceiras de drenagem desta sub-bacia em estudo.

Nesta análise socioeconômica percebe-se claramente a heterogeneidade entre as UP da área de estudo, corroborando para a necessidade de uma análise compartmentada, o que possibilita aperfeiçoar a análise e as conclusões, evitando a generalização e a perda de

características pontuais determinantes, as quais se ocultariam se a análise considerasse apenas a área da sub-bacia e não a compartimentação em UP.

Nesta análise compartimentada fica clara a disparidade entre as UP em todos os aspectos socioeconômicos apresentados, e a degradação social crescente, onde a UP1, que ocupa uma área mais baixa em relação às demais, e inserida na cidade considerada regular, apresenta resultados sociais mais expressivos em relação às demais UP.

Da mesma forma aparecem as demais UP, que, de maneira ordenada, apresentam-se em relação ao parâmetro altimétrico inferiores às anteriores. No entanto, em relação aos parâmetros socioeconômicos superiores às UP posteriores. Ou seja, quanto mais se avança em direção ao topo dos morros, maior é a degradação dos parâmetros socioeconômicos, justamente nas áreas consideradas irregulares ou de risco, onde a infraestrutura urbana e os serviços públicos essenciais são mais restritos e precários.

CAPÍTULO 4

4. O DIAGNÓSTICO

4.1 A Paisagem Real

A heterogeneidade da paisagem retratada na sub-bacia do arroio Moinho (Figura 21) reflete a diversidade do meio urbano presente na realidade brasileira, onde o aspecto econômico condiciona os fatores locais, de infraestrutura e de qualidade socioambiental.

Embora relativamente pequena, a área de estudo apresenta muitos contrastes sociais, principalmente condicionados pela ação do poder público em prover infraestrutura e serviços básicos para a população. Infelizmente tal situação não engloba as áreas consideradas irregulares do ponto de vista da legislação, onde esta infraestrutura é rara.

Esta pesquisa não tem a intenção de criar determinismos geográficos para contextualizar e diagnosticar o meio, porém, muitas vezes podemos relacionar as questões locais (baixa ou alta renda) com questões socioeconômicas (baixa ou alta renda) ao desencadeamento de degradações ambientais. Não que elas estejam desassociadas, mas que de uma forma simplificada podem ser considerados como pré-requisitos para a condição ambiental existente.

Desta forma, a análise a partir das UP possibilita a abordagem integrada das características da paisagem relacionando com as degradações ambientais presentes e/ou em desenvolvimento, combinando a análise do meio com a análise social/urbana.

Nesta etapa do trabalho fez-se necessária a análise da área de estudo de forma diferente da utilizada até o momento. A ordem de análise estipulada inicialmente parte de jusante à montante, analisando as UP de forma crescente. Essa análise crescente, ou seja,

iniciando com a UP 1 e finalizando com a UP 5 foi estipulada inicialmente por representar a dinâmica de ocupação sobre a área da sub-bacia do arroio Moinho. Esta dinâmica de ocupação foi determinante para esta sequência de análise.

Diferentemente da dinâmica de ocupação e evolução urbana sobre as encostas da área de estudo, as degradações seguem uma lógica contrária. A partir desta etapa do trabalho foi estipulada uma lógica inversa, onde a análise será feita de montante à jusante, ou seja, partindo da UP 5 e finalizando com a UP 1.

Esta lógica inversa de análise tem como justificativa principal a dinâmica da degradação ambiental do arroio. As degradações ambientais analisadas possuem, em sua maioria, inter-relações que se potencializam à medida que se direcionam a jusante. As questões relativas à degradação das águas e suas consequências, além da declividade, são exemplos que condicionam esta opção de análise como necessária.

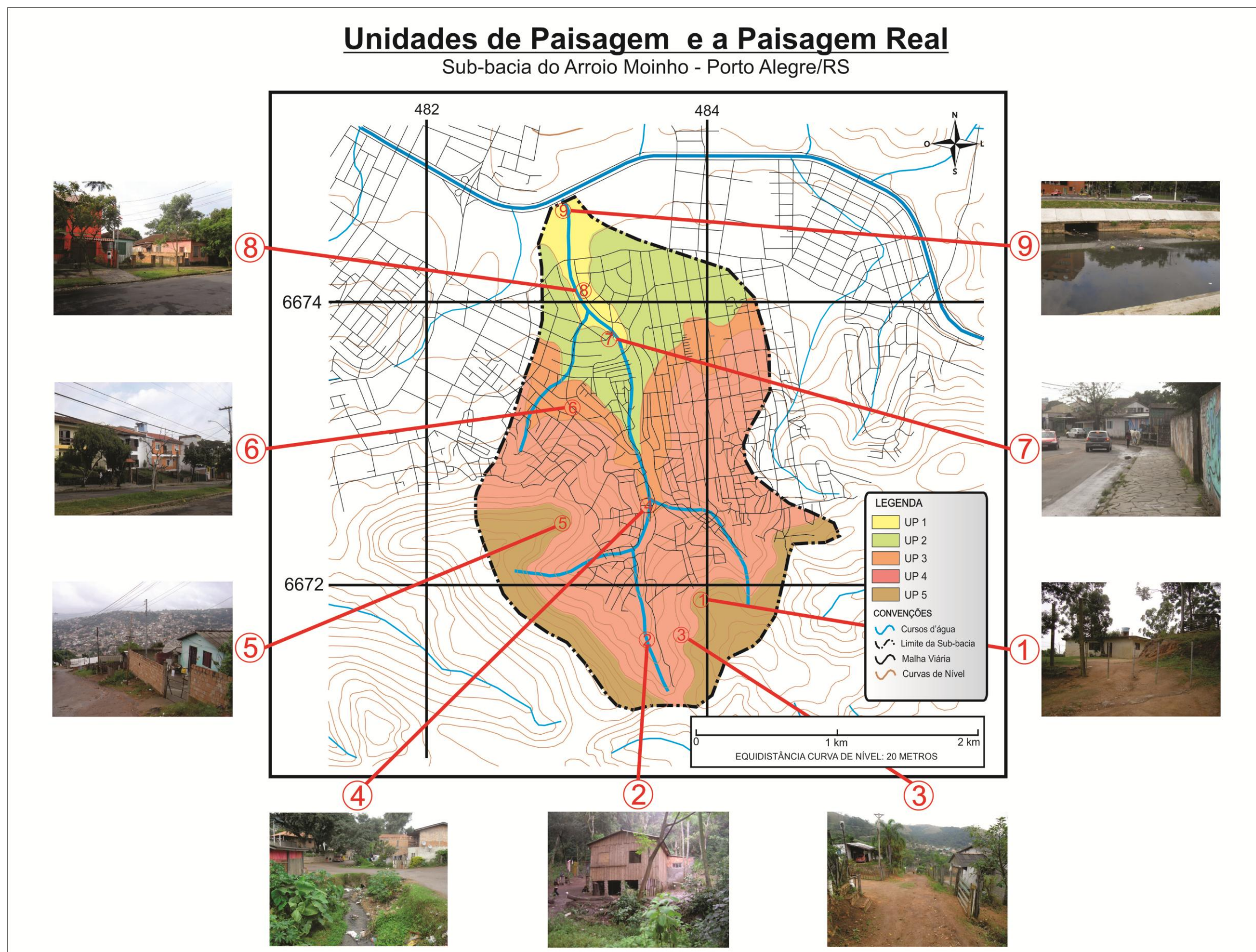


Figura 21 – Mapa Unidades de Paisagem e a Paisagem Real - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor

4.1.1 UP 5

Esta unidade de paisagem, conforme descrita e caracterizada anteriormente, corresponde à seção mais alta da sub-bacia, abrangendo o topo de morro e o segmento convexo da vertente (acima de 200 m) e com grande declividade. Esta UP caracteriza-se pela menor densidade de ocupação urbana, sendo esta de forma irregular, em condição socioeconômica precária e infraestrutura urbana problemática.

Por ser uma área com relativa dificuldade de acesso devido a sua característica topográfica, esta UP apresenta áreas relativamente preservadas. Encontram-se locais não ocupados pela urbanização e com a presença da mata nativa, principalmente nas linhas de drenagem e nos topos de morro.

Nas áreas pertencentes ao topo de morro, considerada de preservação permanente, não há ocupação, ficando esta UP restrita ao segmento convexo da vertente. Porém, em alguns casos, a paisagem apresenta características semelhantes às rurais (Fotografia 2), mesmo que a área de estudo esteja inserida no centro da mancha urbana do município, apresentando a criação de ovinos (Fotografia 3) e o plantio de árvores exóticas, como Pinus e Eucalipto (Fotografia 4).



Fotografia 2 – Propriedade com características rurais – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.

Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 3 – Propriedade com características rurais e criação de ovinos no topo de morro – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 4 – Propriedade com características rurais e plantio de árvores exóticas (Pinus e Eucalipto) – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Outra face desta UP é a ocupação urbana irregular. Esta tipologia urbana se constitui como única nela, onde o padrão construtivo é muito baixo e geralmente baseado em materiais de sobra, ou seja, em materiais de construção reutilizados, conforme a Fotografia 5, onde se percebe a precariedade das construções.



Fotografia 5 – Construções irregulares – Morro da Polícia - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

A declividade é bastante acentuada nas áreas onde se concentram as moradias desta UP (Fotografia 6), o que dificulta o assentamento das moradias e traz à necessidade de intervenção na encosta, desencadeando riscos a população pela falta de infraestrutura básica para este tipo de processo. Esta declividade acentuada também causa problemas para a instalação das vias de acesso as moradias mais a montante, onde há dificuldade de acesso dos veículos.

Devido à falta de infraestrutura urbana básica por parte do poder público municipal, em conjunto com a população de baixa renda, a paisagem desta UP mostra-se muito degradada, tanto no aspecto ambiental quanto no aspecto social. Constata-se a falta de infraestrutura de esgoto e água, essenciais à população, que é levada a utilizar outros meios para suprir esta necessidade, conforme já ilustrado nos capítulos anteriores.



Fotografia 6 – Via de acesso precária e a alta declividade – Morro da Polícia - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.

Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

4.1.2 UP 4

Esta unidade de paisagem corresponde às encostas média e alta dos morros componentes desta sub-bacia. Estas encostas apresentam as ocupações sobre a rampa de depósito de colúvio (entre 61 e 200 m) e nos fundos de vale, onde ocupam as cabeceiras de drenagem.

Nesta UP a ocupação urbana ainda apresenta características de ocupações irregulares, principalmente as presentes nos fundos de vale, onde as construções acompanham o leito do arroio. As moradias presentes nas encostas médias configuram como uma ocupação já consolidada e, apesar de estarem ocupando áreas irregulares, já possuem infraestrutura urbana, como pavimentação rudimentar, rede de esgoto parcial, rede de água parcial e rede de energia elétrica, legitimando tal ocupação.

Entretanto, a maior parte da ocupação é semelhante a da UP 5, onde há falta de infraestrutura urbana básica, e muitas famílias sofrem com a falta das redes de água, esgoto e energia elétrica.



Fotografia 7 – Ocupação em fundo de vale – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 8 – Via de acesso precária e a alta declividade – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

4.1.3 UP 3

A UP 3 (cota de 41m até 60m de altitude) está associada a rampas coluvionares com declividades médias de 2 a 5%, as quais se caracterizam por depósitos originados por processos gravitacionais e/ou originados de alteração em situ do embasamento cristalino, representando a parte baixa da encosta, ou seu segmento côncavo.

Nesta UP se ilustrou o maior contraste da área de estudo. Por abranger uma área de transição de declividades, as ocupações urbanas apresentaram características bastante distintas. Por um lado a área mais alta da UP e inserida na parte baixa da vertente, onde a ocupação foi consolidada, partindo da ocupação irregular e, devido à inserção de infraestrutura urbana, foi legitimada pelo poder público (Fotografia 9). Com a pavimentação das vias, colocação das redes de esgoto, água e energia elétrica, esta área da UP 3 foi consolidada e, apesar de ocupar o leito do arroio, conforme a fotografia abaixo, tornou-se regular.



Fotografia 9 – Ocupação irregular consolidada - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Contrastando com esta paisagem descrita, se encontra outra, com característica regular, inserida na cidade considerada legal, onde o padrão construtivo das moradias é alto e a infraestrutura urbana abrange todas as moradias (Fotografia 10). Os serviços públicos estão presentes e, apesar de muito próximas geograficamente, estas duas áreas de uma mesma UP apresentam realidades muito distintas.

Esta área, inserida em um local mais plano, possui infraestrutura urbana muito boa, como pavimentação das ruas e calçadas, rede de iluminação pública, serviço de transporte público, e os demais serviços essenciais, o que contrasta com a Fotografia 9, onde existe uma pavimentação precária, não há passeio público, a iluminação pública é rara e insuficiente e os serviços públicos são precários.



Fotografia 10 – Ocupação regular da UP 3 - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Estas realidades distintas ocorrem a menos de 200 metros de distância e refletem a diversidade econômica e social da área de estudo, e refletindo os dados secundários expressos nesta pesquisa.

4.1.4 UP 2

Já inseridos nas áreas planas da bacia, correspondendo à área da antiga planície de inundação, esta UP apresenta uma ocupação urbana regular e, da mesma forma que a UP 3, é uma unidade que apresenta toda a infraestrutura urbana básica condicionada à disponibilização do poder público.

Cabe ressaltar que nesta UP o arroio Moinho tem seu itinerário estrangulado pelos lotes urbanos, que se posicionam a margem do arroio. A paisagem possui como predomínio os imóveis de apenas um pavimento, sendo raros os imóveis com mais andares.



Fotografia 11 – Ocupação regular da UP 2 - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Nesta UP a atividade comercial é mais desenvolvida em relação às anteriores, que tinham características residenciais. Esta UP apresenta avenidas maiores e de maior fluxo de veículos e pessoas, o que facilita a instalação destes serviços comerciais.

4.1.5 UP 1

A UP 1 compreende a Planície Fluvial, que consiste em uma área plana com declividades inferiores a 2%. Nesta unidade, assim como a anterior, predomina a ocupação regular e estruturada, com moradias de alto padrão construtivo.

Esta unidade representa as primeiras ocupações da área de estudo e traz como testemunho diversas casas antigas, oriundas destes loteamentos pioneiros. Caracterizam-se por casas de madeira antigas, já em estado de deterioração avançado em alguns casos, que contrastam com as residências mais recentes que dominam a paisagem (Fotografia 12). Também se constata o arroio Moinho passando pela retaguarda das residências, ao fundo dos lotes.



Fotografia 12 – Ocupação regular da UP 1 - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Nesta UP as ruas possuem melhor infraestrutura em relação às demais UP. Com recuo padronizado dos lotes e largura adequada, estas ruas possuem um maior fluxo de veículos e pessoas, além da Avenida Bento Gonçalves, que concentra um número grande de estabelecimentos comerciais e de serviço.

4.2 Riscos e Degradações Ambientais: A Paisagem Transformada

O termo degradação é associado à ideia de perda de qualidade. Em relação a esta pesquisa, o termo degradação está associado ao ambiente, assim, definindo uma perda ou deterioração da qualidade ambiental. Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) em seu artigo 3º inciso II, define degradação ambiental como “alteração adversa das características do meio ambiente”, o que abrange todos os casos de prejuízo à saúde, à segurança, ao bem estar das populações, às atividades sociais e econômicas, à biosfera e as condições estéticas ou sanitárias do meio.

Desta forma, degradação ambiental pode ser descrita como “qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental”, onde o agente causador de degradação ambiental é sempre o ser humano, pois processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças. (SÁNCHEZ, 2008)

Segundo Fujimoto (2000), “o conjunto de problemas ambientais que as grandes cidades atualmente apresentam mostram as formas predatórias de apropriação da natureza”. E segundo a autora, “os problemas ambientais referem-se às relações homem/natureza e às relações dos homens entre si, pois dizem respeito às formas de como o homem em sociedade se apropria da natureza”.

Partindo da paisagem retratada, a área de estudo apresenta diversos contrastes, maiores ou menores, de acordo com a UP observada. Tais diferenças repercutem na condição ambiental presente e nos riscos que porventura possam estar suscetíveis a população.

A partir destas diferenças, a sub-bacia do arroio Moinho apresenta diversas formas de degradação ambiental e de acordo com as características de cada UP. Na figura 22 é retratada a diversidade da paisagem e, conseqüentemente, das degradações ambientais, assim como, os riscos.

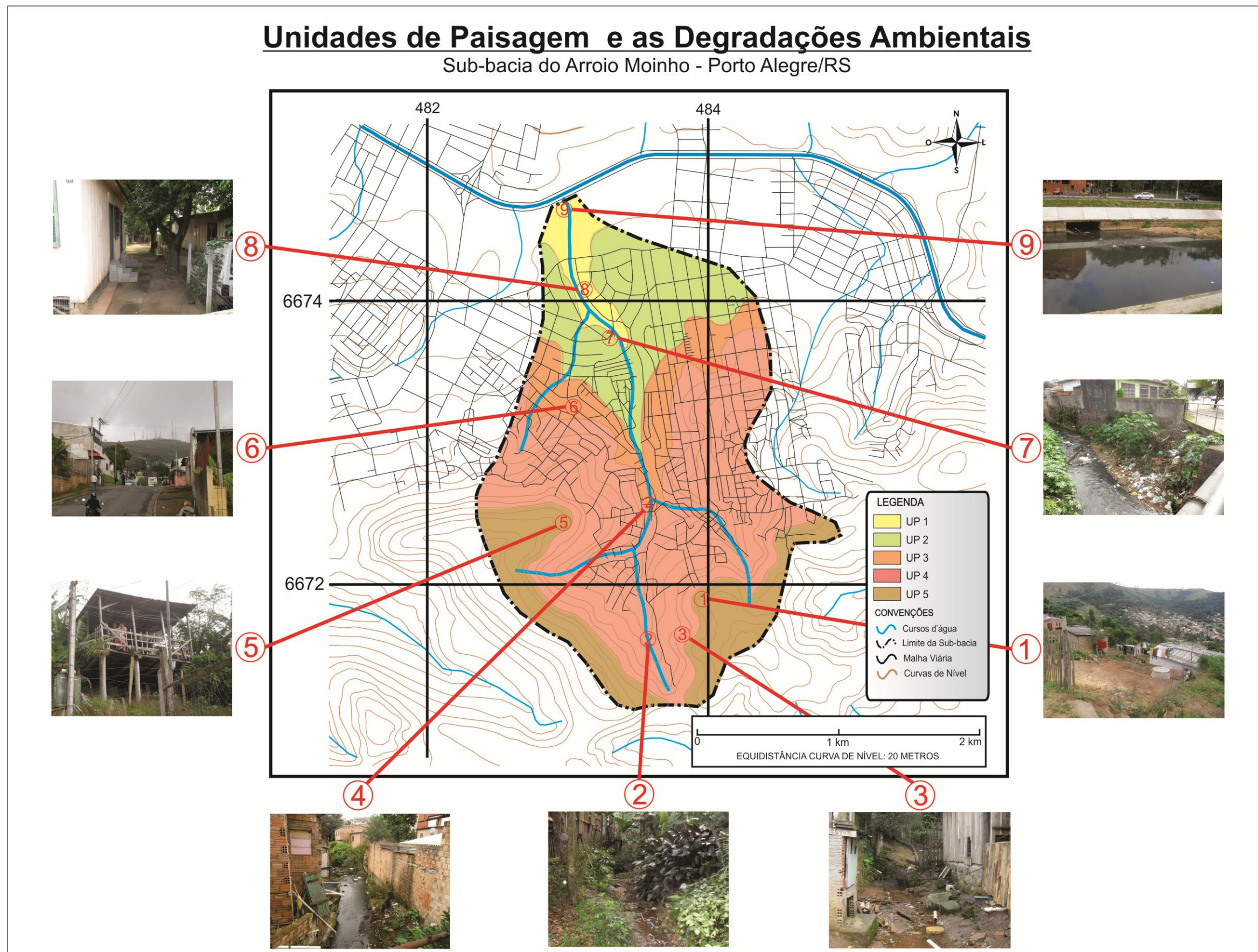


Figura 22 – Mapa Unidades de Paisagem e as Degradações Ambientais - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a figura 22, as degradações ambientais se diferenciam entre as UP, demonstrando que a relação degradação/risco, também pode ser considerada como sendo diferenciada. Em cada UP se constatou degradações diferentes e conseqüentemente riscos diferentes, sempre associados à ocupação urbana em sua relação com as encostas e a planície fluvial. No Quadro 3 é descrita a relação degradação ambiental/riscos de acordo com cada UP, onde esta relação precede da análise prévia dos dados secundários e da análise de campo.

Unidade de Paisagem	Degradações Ambientais	Riscos Ambientais
<u>UP 5</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupação urbana irregular sobre as encostas; - Processos erosivos (ravinamentos) devido à drenagem pluvial inadequada ou inexistente; - Sucessivos processos de corte e aterro nas encostas; - Vias de acesso parcialmente pavimentadas e não pavimentadas; - Destinação alternativa das águas servidas; - Retirada da vegetação sobre as encostas; - Ocupação sobre as cabeceiras de drenagem; - Destinação alternativa dos resíduos domésticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo padrão construtivo das moradias; - Desestabilização das encostas e possíveis processos de movimentos de massa. - Processos erosivos (ravinamentos) acentuados; - Contenção precária das encostas. - Saneamento básico inexistente gerando risco a saúde da população; - Contaminação dos corpos hídricos; - Rede elétrica precária e clandestina.
<u>UP 4</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupação urbana irregular sobre as encostas; - Processos erosivos (ravinamentos) devido à drenagem pluvial inadequada ou inexistente; - Sucessivos processos de corte e aterro nas encostas; - Vias de acesso parcialmente pavimentadas e não pavimentadas; - Destinação alternativa das águas servidas diretamente no arroio; - Retirada da vegetação sobre as encostas; - Ocupação em fundo de vale; - Destinação alternativa dos resíduos domésticos. - Assoreamento do arroio por resíduos domésticos; - Aterramento de linhas de drenagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo padrão construtivo das moradias; - Queda de árvores de grande porte em áreas de fundo de vale; - Desestabilização das encostas e possíveis processos de movimentos de massa. - Processos erosivos (ravinamentos) acentuados; - Contenção precária das encostas. - Saneamento básico inexistente gerando risco a saúde da população; - Fonte de água para consumo contaminada; - Contaminação dos corpos

	natural para assentamento de moradias;	hídricos; - Rede elétrica precária e grande parte clandestina.
<u>UP 3</u>	- Ocupação ao longo das margens do arroio e sobre o mesmo; - Destinação alternativa das águas servidas diretamente no arroio; - Assoreamento do arroio por resíduos domésticos, seja por deposição direta ou carreada pelas águas pluviais;	- Solapamento das margens do arroio; - Inundação; - Contaminação dos corpos hídricos; - Baixo padrão construtivo de parte das moradias;
<u>UP 2</u>	- Ocupação ao longo das margens do arroio e sobre o mesmo; - Destinação alternativa das águas servidas diretamente no arroio; - Assoreamento do arroio por resíduos domésticos, seja por deposição direta ou carreada pelas águas pluviais;	- Solapamento das margens do arroio; - Inundação; - Contaminação dos corpos hídricos;
<u>UP 1</u>	- Ocupação ao longo das margens do arroio; - Assoreamento do arroio por resíduos domésticos, seja por deposição direta ou carreada pelas águas pluviais;	- Solapamento das margens do arroio; - Inundação; - Contaminação dos corpos hídricos;

Quadro 3 – Síntese Degradações e Riscos ambientais - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.1 UP 5

A UP 5, conforme já descrito anteriormente, é a UP situada a montante da sub-bacia, abrangendo as áreas de topo de morro e encosta superior da vertente. Nesta UP se encontra a população mais carente da área de estudo, assim como a menor presença do poder público na forma de infraestrutura urbana básica. Topograficamente, esta UP possui grande declividade, e conseqüentemente, moradias inseridas em áreas impróprias para assentamento.

Através do mapeamento pode-se constatar que os topos dos morros componentes da área de estudo não foram ocupados por moradias, e estas estavam localizadas a partir da encosta superior em direção à jusante. Desta forma percebe-se a declividade como fator condicionante para a degradação ambiental e para os riscos ambientais. Na fotografia 13 se constata a presença de declividade acentuada e os processos erosivos atuantes. A declividade, em conjunto com o traçado da via de acesso ao local,

proporciona um aumento considerável da velocidade do escoamento superficial, consequentemente acelerando os processos erosivos, que podem evoluir dos atuais sulcos para o processo de ravinamento. A falta de pavimentação também contribui para a aceleração da erosão laminar.



Fotografia 13 – Encosta superior da UP 5 – Declividade acentuada e processos erosivos – Morro da Polícia - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

As moradias com baixo padrão construtivo são fator de risco para a população residente. A precariedade das construções, feitas muitas vezes a partir de rejeitos da construção civil, representam uma ameaça à segurança da população, pois estão assentadas sobre encostas íngremes que necessitam de técnicas construtivas específicas. Na fotografia 14 e 15 podemos observar dois exemplos de construções sobre a encosta do Morro da Polícia. Uma residência construída sobre estacas de madeira, tipo palafita, para corrigir a declividade do terreno, e outra construída sobre aterramento a partir do corte da encosta, nivelado o terreno com aterro do material removido. Ambas as construções apresentam precariedade na sua construção e materiais de baixa qualidade e/ou reutilizados.



Fotografia 14 – Encosta superior da UP 5 – Baixo padrão construtivo das moradias – Morro da Polícia - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 15 – Encosta superior da UP 5 – Baixo padrão construtivo das moradias – Morro da Polícia - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

A prática do corte e aterramento das encostas foi bastante visualizada nesta sub-bacia, onde muitas moradias estão assentadas sobre estes aterros. Nas figuras 16 e 17 está retratada esta prática e evidencia a precariedade da execução deste corte que não segue normas técnicas específicas, e é executado por mão-de-obra sem o conhecimento técnico necessário. Esta prática resulta em sucessivos cortes na encosta gerando diversos patamares (identificados pelos números) ocasionando desestabilização da encosta.

Este processo de corte e aterro aliado à retirada da vegetação das encostas e a falta de infraestrutura de drenagem e de estabilização dos cortes, gera risco a população, por possibilitar movimentos de massa, principalmente escorregamentos, gerados a partir de eventos pluviométricos de grande magnitude e/ou por longo período, ocasionando saturação dos solos e desencadeamento dos movimentos de massa.



Fotografia 16 – Encosta superior da UP 5 – Sucessivos patamares de corte e aterro da encosta – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

O risco de ocorrerem movimentos de massa provém, também, da falta de infraestrutura sanitária. As águas servidas são destinadas diretamente no solo, ou por fossas improvisadas, ou diretamente em superfície. Algumas áreas desta UP possuem coleta de

esgoto, porém muito inferior à demanda, provavelmente por incidir em áreas consideradas de risco geológico pelo poder público e áreas de ocupação irregular. O abastecimento de água também pode influenciar tal problemática, pois muitas das ligações de água são clandestinas e improvisadas pela população local, além das instalações regulares não possuírem manutenção adequada, conforme a fotografia 18.



Fotografia 17 – Encosta superior da UP 5 – Corte e aterro da encosta – Morro da Polícia - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Outro ponto identificado foi à precariedade das instalações de energia elétrica, onde a maioria das moradias possui energia elétrica clandestina, feitas a partir de ligações irregulares e utilizando material elétrico de baixa qualidade. Estas ligações, conforme identificada na fotografia 19, trazem riscos de incêndio as moradias, e observando o fato da inexistência de unidades do corpo de bombeiros na área, e a dificuldade de acesso, aliados ao fato das moradias serem muito próximas e em sua maioria, constituídas de materiais inflamáveis, o problema pode se tornar muito maior.



Fotografia 18 – Encosta superior da UP 5 – Instalações de água – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 19 – Encosta superior da UP 5 – Instalações de energia elétrica – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Abrangendo todas as UP desta sub-bacia, a contaminação dos corpos hídricos é uma constante. Por mais que esta UP esteja localizada nas áreas de cabeceiras, ainda assim há contaminação e deterioração do arroio que drena esta sub-bacia. A ocupação das cabeceiras de drenagem ocasionou a contaminação do arroio em suas nascentes, principalmente por despejo de esgoto doméstico diretamente nele e a deposição de resíduos domésticos ao longo de seu trajeto.

Muitas moradias foram assentadas nas margens do arroio Moinho e direcionando seus esgotos para o mesmo, além de aterrarem parte de seu leito para planificação do lote e assoreamento por resíduos domésticos depositados diretamente ou carregados pelo escoamento pluvial.

4.2.2 UP 4

Nesta UP os problemas relacionados à degradação ambiental são muito parecidos com os problemas encontrados na UP 5. Primeiramente por ocuparem as mesmas feições geomorfológicas e, também, pela proximidade geográfica. Porém, a densidade urbana aumenta consideravelmente, onde na UP 5 eram 321 moradias, na UP 4 são 6284 moradias, e destas a sua maioria irregular.

Este aumento do contingente populacional em uma UP impacta negativamente no ambiente natural amplamente transformado, considerando, também, o aumento da área desta UP em relação à UP 5.

Em relação à topografia desta UP, ela compreende as encostas superiores da vertente de grande declividade e fundo de vale. As encostas foram densamente ocupadas e mantiveram o mesmo processo verificado na UP 5 de corte e aterro das encostas para planificação dos lotes. Na fotografia 20 se observa claramente o corte da encosta e aterramento do lote, e no caso específico, sobre a drenagem natural ao fundo. Percebe-se a falta de infraestrutura para contenção do corte na encosta e do aterro ao fundo do lote, assim como a falta de infraestrutura de drenagem.

Aliado a este processo de corte e aterro da vertente está à retirada da vegetação das encostas para a construção das moradias. Este desmatamento em conjunto com o problema da drenagem trazem riscos maiores de movimentação de massa na encosta.

Além da alteração da encosta para a construção de moradias, esta UP apresenta uma grande ocupação no leito do arroio Moinho e de seus tributários. Na fotografia 21 podemos visualizar a construção de moradias sobre o leito da drenagem, além da degradação deste corpo hídrico pela deposição de resíduos e despejo de esgoto doméstico.

O problema da contaminação e deterioração dos corpos hídricos da UP 4 e também identificados na UP 5 pode ser atribuído à falta de outros meios de destinação das águas servidas destas áreas. Conforme já descrito anteriormente, a captação do esgoto doméstico pela rede geral é quase inexistente na UP 5 e de menos da metade da demanda na UP 4. Esta situação acarreta uma necessidade de destinação por parte dos moradores que não são atendidos por este serviço público, e esta destinação, na maioria das vezes, se dá por intermédio de fossas rudimentares e sem as condições mínimas necessárias para a implantação, ou diretamente no arroio pelas moradias que ocupam seu leito, além daquelas que despejam seu esgoto na precária rede de drenagem pluvial que conduz até o arroio.



Fotografia 20 – Encosta superior da UP 4 – Prática de corte e aterro das encostas – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 21 – Encosta superior da UP 4 – Ocupação sobre a drenagem natural – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Um caso muito grave em relação ao saneamento básico desta UP e os riscos enfrentados pela população local encontrado foi o caso da família Barboza. Esta família ocupa uma área de fundo de vale, exatamente sobre o leito de um dos tributários do arroio Moinho, a mais de cinco anos (Fotografia 22). Como ocupam uma área irregular não possuem atendimento pela rede geral de água e esgoto, e em virtude desta situação destinam seu esgoto para o arroio. Da mesma forma retiram sua água para o consumo da família de um poço improvisado a menos de três metros do arroio.

Essa condição apresentada é condicionante de graves riscos a saúde desta família, que esta exposta diariamente a inúmeras patologias que se originam desta situação.

Na fotografia 23 podemos observar o poço improvisado que capta a água da chuva e a água contaminada do lençol freático deste arroio. Como mencionado anteriormente este poço encontra-se a cerca de três metros do arroio e é constantemente submerso por suas águas em eventos pluviométricos mais intensos quando há transbordamento das águas do arroio. Na fotografia 24 podemos observar o cano de despejo de esgoto diretamente no arroio. Cabe ressaltar que a distância entre o poço improvisado para captação de água está a menos de 5 metros deste cano de despejo de esgoto.



Fotografia 22 – Moradia da Família Barbosa – Fundo de vale UP 4 – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.

Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 23 – Poço improvisado para consumo de água – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.

Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Outro problema grave encontrado nesta UP, e que esta família também é atingida, é a queda de árvores. Esta área é densamente vegetada com árvores de grande porte

que, devido a ventos fortes e eventos meteorológicos mais intensos, causam sua queda. Na fotografia 25 podemos visualizar a residência desta família parcialmente destruída pela queda de uma árvore de grande porte, e ao lado da residência o que sobrou do tronco que a atingiu, dentre muitos outros que se encontram caídos pelo terreno.



Fotografia 24 – Cano de esgoto direcionado para o arroio que atravessa o lote – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).



Fotografia 25 – Residência parcialmente destruída pela queda de árvores na UP 4 – Morro Pelado - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

4.2.3 UP 3

Nesta UP as degradações ambientais diferem das demais UP já discutidas, além de apresentar um maior contraste da paisagem presente. Ocupando a baixa encosta, esta UP não apresenta muitos problemas com o corte das encostas, ficando seus problemas centrados na degradação do arroio Moinho.

Neste ponto o arroio já se encontra muito degradado pelo despejo do esgoto doméstico das outras UP, que ao entrar nesta área continua seu processo de degradação. Esta UP apresenta uma densidade grande de moradias, e em sua parte mais alta, de baixo padrão construtivo. Nesta área as moradias se encontram ocupando as margens do arroio moinho, que nesta altura se apresenta mais caudaloso.

Na fotografia 26 podemos visualizar o quanto estão ocupadas às margens do arroio neste seu trecho, estrangulando o mesmo, e construções sobre o arroio. Nesse ponto o risco maior é o de solapamento das margens, onde a erosão escava a sustentação das paredes das moradias ocasionando a queda das mesmas. Além deste processo de solapamento, podemos observar o assoreamento do arroio pela deposição de resíduos domésticos, o que pode ocasionar o transbordamento em eventos pluviométricos intensos e invadir as residências.



Fotografia 26 – Residências ocupando as margens do arroio - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Novamente podemos visualizar (Fotografia 27) o despejo de esgoto doméstico no arroio, aumentando sua degradação, mesmo que nesta UP a rede de esgoto esteja presente quase que em sua totalidade. Esta grande quantidade de esgoto doméstico sem tratamento irá ser despejada diretamente no arroio Dilúvio, foz do arroio Moinho e maior arroio que drena a cidade de Porto Alegre, tanto em extensão quanto em importância para a drenagem urbana.



Fotografia 27 – Despejo das águas servidas no arroio - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

A UP 3 está claramente marcada pela divisão da ocupação irregular e a ocupação regular, pois os problemas ambientais, tanto as degradações quanto os riscos, estão presentes nas áreas de ocupação irregular. Estas ocupações irregulares ocupam áreas impróprias para o assentamento urbano, sendo as áreas menos valorizadas pelo mercado imobiliário. Isto gera os maiores impactos ambientais nesta UP. Enquanto isso, a área onde a ocupação é regular todos os aspectos de infraestrutura pública estão presentes, minimizando os impactos principalmente sobre o arroio Moinho.

Desta forma a UP 3, que poderia ser considerada uma única unidade em relação às características do meio e socioeconômicas, apresenta duas paisagens distintas, onde a relação de ocupação e infraestrutura determinam os níveis de degradação do ambiente e dos riscos que estas populações estão sujeitas.

4.2.4 UP 2

Esta UP esta localizada na parte mais baixa da sub-bacia, representando uma área mais plana e densamente ocupada. Contudo, esta UP apresenta os mesmos problemas da UP 3, onde também recebe as águas do arroio degradadas das UP anteriores e deixa sua contribuição no que se refere aos impactos negativos. Os principais problemas nesta UP estão ligados às margens do arroio Moinho, onde as moradias as ocupam e algumas ainda despejam suas águas servidas nele.

Na fotografia 28 podemos observar que o padrão construtivo é melhor e as residências mantêm o arroio Moinho ao fundo de seus lotes. Esta configuração proporciona o estrangulamento do arroio, gerando erosão e solapamento das margens, além de facilitar o transbordamento das águas em épocas de chuvas intensas e consequente inundação das residências. Nesta fotografia também podemos observar a rotina de deposição de resíduos sólidos no leito do arroio por moradores, ocasionando seu assoreamento e contribuindo, também, para as inundações.



Fotografia 28 – Deposição de resíduos as margens do arroio e estrangulamento pelas residências - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

4.2.5 UP 1

Esta UP acompanha as mesmas características da UP 2, se localizando em área de planície e próxima a foz do arroio Moinho. Conforme já mencionado anteriormente, esta UP representa as ocupações mais antigas da área de estudo, mesclando construções antigas e construções mais atuais.

Nesta UP as características urbanas são diferentes das UP mais a montante da sub-bacia, onde o relevo plano e baixo predomina e os lotes possuem infraestrutura básica. O problema ambiental principal desta UP é o arroio Moinho que chega a esta área muito degradado. Neste ponto o arroio se apresenta muito mais caudaloso que no restante de seu traçado e com problema de assoreamento.

O leito do arroio foi confinado atrás dos lotes urbanos e cercado com muros pelos moradores, estrangulando este leito. Esta característica somada ao processo de assoreamento, num evento pluviométrico mais acentuado, resulta no transbordamento e na consequente invasão das águas drenadas de toda a sub-bacia para dentro dos lotes.



Fotografia 29 – Residências com elevação do piso - sub-bacia do arroio Moinho - Porto Alegre/RS.
Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

Na Fotografia 29 há a possibilidade de visualização destes problemas, onde as residências foram construídas, mantendo uma distância do solo como medida contra as inundações provocadas pela cheia do arroio que atravessa o lote ao fundo, separado por um muro.

Na Fotografia 30 está a foz do arroio Moinho no arroio Dilúvio, onde se pode visualizar a quantidade de sedimentos transportados e depositados na saída do conduto fechado. Os resíduos sólidos também são vistos sendo transportados até o seu lançamento nas águas do arroio Dilúvio. Estas águas serão despejadas no lago Guaíba, principal fonte de água para a cidade de Porto Alegre.



Fotografia 30 – Foz do arroio Moinho no canal retificado do arroio Dilúvio, em frente à PUC/RS - Porto Alegre/RS.

Fonte: Rafael Lopez (27.05.2011).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo busca realizar um diagnóstico ambiental da sub-bacia do arroio Moinho. Mas, além do diagnóstico, ele retrata uma realidade presente em muitas cidades brasileiras, que é a degradação ambiental, onde o ser humano é ao mesmo tempo vetor e vítima desta degradação. Sendo que, os condicionantes econômicos e políticos interferem nessa situação.

A partir deste estudo podemos estabelecer algumas considerações sobre a área da sub-bacia do arroio Moinho e suas características. Primeiramente, constatamos que a área de estudo possui, em sua maioria, uma população carente, tanto economicamente quanto de infraestrutura pública. Esta população, pelo estudo socioeconômico, se mostrou muito abaixo da média municipal, considerando os fatores de renda, escolaridade e infraestrutura.

Considerando a compartimentação da área de estudo em Unidades de Paisagem pode-se constatar que estas carências não abrangem toda a área da sub-bacia e que elas se ampliam à medida que subimos as suas encostas. Essas carências obedecem a uma hierarquização imposta pela dinâmica urbana, onde as populações de baixa renda necessitam procurar áreas menos valorizadas para se estabelecerem, dentre elas as encostas mais declivosas com carências de serviços públicos de diversas naturezas.

Estas ocupações seguem a realidade do município, onde o aumento da população urbana reflete no aumento das ocupações em áreas impróprias para o assentamento de moradias. Isto é, essa constatação retrata que o aumento populacional do município não foi acompanhado de planejamento urbano e de gestão pública eficiente que conseguisse absorver este incremento populacional e ofertando a infraestrutura urbana básica.

Verificamos que as dinâmicas estudadas na sub-bacia do arroio Moinho revelam esse processo de crescimento populacional, que não só ocorre no município de Porto Alegre, mas se generalizou pelo país. Sobretudo, devido à industrialização, que transformou o Brasil de um país rural em um país urbano em poucas décadas, refletindo na qualidade ambiental das cidades. Esta qualidade foi degradada, principalmente, pela ocupação urbana desordenada e com planejamento ineficaz, onde o poder público foi incapaz de intervir por longo período.

A realidade de hoje é uma cidade diversa, com espaços degradados ambientalmente que propiciam riscos à população que possui menos recursos, tanto econômicos quanto técnicos, que foi levada a se estabelecer nestes locais. Dentro desta

realidade está a sub-bacia do arroio Moinho. Esta sub-bacia se encontra extremamente degradada, onde seus recursos naturais já foram comprometidos em detrimento da ocupação urbana. Cabe ressaltar que esta realidade não é exclusiva desta sub-bacia, mas de diversas outras dentro do município e da região metropolitana.

Estes problemas só poderão ser combatidos a partir de uma gestão ambiental integrada, que parte do conhecimento do ambiente através do diagnóstico. Neste sentido este trabalho busca contribuir, podendo ser aliado a uma boa gestão dos meios urbanos através de órgãos públicos com capacidade técnica. Estes capazes de desenvolverem programas estratégicos, que integrem os demais órgãos públicos e departamentos municipais. Mas, somente a esfera pública não resolve sozinha este problema, a população local também deve participar desta gestão, e para isso há a necessidade de projetos de educação e informação, mostrando que o cidadão faz parte do processo, tanto como vilão e/ou como vítima.

Desta forma consideramos que o diagnóstico aqui concebido é o primeiro passo para desenvolver um planejamento urbano e implementar os processos de gestão ambiental urbana nesta área, com a finalidade de gerir os problemas sócio/urbanos e ambientais.

A compartimentação da área da sub-bacia do arroio Moinho em Unidades de Paisagem foi essencial para uma melhor análise dos dados apresentados e qualificar o diagnóstico ambiental, minimizando as generalizações e evidenciando as peculiaridades de cada uma delas.

Enfim, é de extrema importância que as políticas públicas sejam implementadas não só nesta área de estudo, mas em todas as áreas do município de Porto Alegre que demandem as mesmas necessidades. Tais políticas não devem ser apenas assistencialistas, mas sim de intervenção urbana, onde obras de infraestrutura sejam executadas, moradias sejam realocadas, e que o ambiente seja recuperado, respeitado e conservado, onde a qualidade de vida da população esteja atrelada a qualidade do ambiente.

6. REFERÊNCIAS

BASSO, Luís Alberto. Desenvolvimento Sustentável e qualidade ambiental das cidades. In: SUERTEGARAY, Dirce M. A.; BASSO, Luís Alberto; VERDUM, Roberto (org.) **Ambiente e Lugar no Urbano: A Grande Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

BELLO, Helton E. **Modelos, planos e realizações urbanísticas em Porto Alegre**. Revista Arquitetura em revista, v. 2, nº 2. Unisinos, 2006. Disponível em <<http://www.arquiteturarevista.unisinos.br>>. (acessado em 08/02/2011).

BERTRAND, George. **Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico**. Revista IGEO/USP, São Paulo: USP, 1968. (Caderno de ciências da terra).

BOLÓS, Maria de; BOVET PLA, Maria del Tura; GARCÍA, Xavier Estruch; VILA, Rosalina Pena i; VILÁS, Jordi Ribas & INSA, Jordi Soler. **Manual de Ciência del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona, España: Masson, S.A., 1992.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, 1981. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm>>. Acesso em: 31.03.2011.

CÂMARA, G. et al. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas: instituto de computação, Unicamp, 1996.

CARLOS, A. F. A.. **O Espaço Urbano. Novos escritos sobre a cidade**. São Paulo: Editora Contexto, 2004. v. 1.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: Editora da UFG, 1994.

CASSETI, Valter. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 17/09/2009

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2ª edição, 1980.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Batista da; **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

COELHO, Maria C. N. Impactos Ambientais em áreas urbanas. In: GUERRA, Antonio J. T.; CUNHA, Sandra B. da (Org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

CRUZ, Marcus. **Otimização do controle da drenagem em microbacias urbanas**. 2004. 190 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

CRUZ, Marcus. **Geotecnologias e o manejo de bacias hidrográficas**. EMBRAPA, 2009. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/geotecnologias-e-o-manejo-de-bacias-hidrograficas>>. Acesso em 11/01/2010

DEFFONTAINE, J.P. **Analyse du paysage et etude régionale des systèmes de production agricole**. Economie Rurale n. 98, 1973.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Pesquisa nacional da cesta básica**. Disponível em <<http://www.dieese.org.br>>. Acesso em 20/12/2010.

FILHO, Silvio B. de A. **Porto Alegre como cidade ideal: Planos e projetos urbanos para Porto Alegre**. 2006. 365 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

FUJIMOTO, Nina Simone Vilaverde Moura. A Urbanização Brasileira e a Qualidade Ambiental. In: SUERTEGARAY, Dirce M. A.; BASSO, Luís Alberto; VERDUM, Roberto (org.) **Ambiente e Lugar no Urbano: A Grande Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

FUJIMOTO, Nina S. V. M. **Implicações Ambientais na área metropolitana de Porto Alegre-RS: Um estudo geográfico com ênfase na Geomorfologia urbana**. In: Geosp – Espaço e Tempo. São Paulo, 2002.

GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Batista da; **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GUERRA, Antônio J. T. e MARÇAL, Mônica dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

HASENACK, Heinrich et al. (Coord.). **Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre**: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação/Ocupação e Paisagem. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. 84 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico: Resultado do universo: Características da população e dos domicílios**. Rio Grande do Sul. IBGE: Rio de Janeiro, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico: Resultado do universo: Características da população e dos domicílios**. Rio Grande do Sul. IBGE: Rio de Janeiro, 2010.

LOMBARDO, M. A. **Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações de método**. 1995. Tese (Livre-docência em Geografia). Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

MENEGAT, Rualdo; PORTO, Maria Luiza; CARRARO. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1999.

MENEGAT, Rualdo e ALMEIDA, Gerson. Sustentabilidade, Democracia e Gestão Ambiental Urbana. In: MENEGAT, Rualdo e ALMEIDA, Gerson (Org.). **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

MONBEIG, Pierre. **O estudo geográfico das cidades**. Cidades. Presidente Prudente, v. 1, n. 2, p.277-314, jul.- dez. 2004. [original de 1941].

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte: Ed. Da autora, 2003.

PESAVENTO, S. J. . **Uma outra cidade: o mundo dos excluídos no final do século XIX**. 1. ed. São Paulo: Editora Nacional, 2001. v. 1. 357 p.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. Departamento Municipal de Habitação (DEM HAB). **Plano Municipal de Habitação de Interesse Social. Etapa II - Diagnóstico do Setor Habitacional de Porto Alegre**. Prefeitura de Porto Alegre, 2009.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. Secretaria do Planejamento Municipal. **Plano diretor de desenvolvimento urbano ambiental**. 2ª edição. Porto Alegre: PMPA, 2000.

ROSS, Jurandyr L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Editora Contexto, 1990.

SÁNCHEZ, Luís Henrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

SANTOS, Rozely F. dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SILVA, Jorge X. da e ZAIDAN, Ricardo T. (Org.). **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SOUZA, Célia Ferraz de. Evolução Urbana: dos arraiais a metrópole. In: MENEGAT, Rualdo; PORTO, Maria Luiza; CARRARO. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1999.

SOUZA, Célia F. de & MÜLLER, Dóris M. **Porto Alegre e sua evolução urbana**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1997.

SUERTEGARAY, Dirce M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. In: SUERTEGARAY, Dirce M. A.; BASSO, Luís Alberto; VERDUM, Roberto. **Ambiente e lugar no Urbano: a grande Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2000.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. FIBGE/Supren. Rio de Janeiro, 1976.

TROLL, C. **Die geographische landschaft und ihre erforschung** – Studium generale III, 1950.

VERDUM, Roberto (Coord.). **Diagnóstico Sócio-Econômico e Ambiental da Estação Ecológica Estadual de Aratinga**. Porto Alegre: 2007.

VERDUM, Roberto; BASSO, Luís Alberto; SUERTEGARAY, Dirce M. A.(org.). **Rio Grande do Sul: Paisagens e Territórios em Transformação**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2004.