

A estrutura fundiária implantada na bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia em Blumenau, SC e sua relação com as inundações

The structure of land in implanted basin Ribeirão Garcia in Blumenau, SC and its relation to flood

DOI: 10.34188/bjaerv4n3-102

Recebimento dos originais: 04/03/2021

Aceitação para publicação: 30/06/2021

Priscila Dionara Krambeck Braun

Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Instituição: KIT- Karlsruhe Institut für Technologie / Pos-doutorado

Endereco: Campus Süd – Kaiserstraße 12 – Karlsruhe – Deutschland (DE)

E-Mail: pkbraun@web.de

Carlos Loch

Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Civil.

Laboratório de Fotogrametria Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento

Endereço: Rua João Pio Duarte da Silva, 205 - Bairro Córrego Grande - Florianópolis - SC – Brasil

E-Mail: carlos.loch@ufsc.br

RESUMO

No Brasil, em especial no município de Blumenau em Santa Catarina, os desastres naturais localizados como os deslizamentos de encostas e as inundações mais do que eventos naturais, transformaram-se em verdadeiras catástrofes. Responsáveis por expressivos danos e perdas, de caráter social, econômico e ambiental, os desastres naturais tem tido recorrências e os impactos sucessivamente mais intensos. Todo assentamento humano é influenciado por seu sítio físico, sobre o qual também age em uma relação bidirecional. No caso da bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia em Blumenau – SC, a interação entre a ação da sociedade e a ação do meio ocorre com maior intensidade em função da força dos elementos naturais que compõem a bacia hidrográfica. Com o objetivo de ampliar o entendimento sobre os processos de inundação o presente trabalho busca caracterizar e analisar a evolução histórica da estrutura fundiária e urbanística da bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia e sua relação com as inundações.

Palavra-chave: estrutura fundiária, inundações.

ABSTRACT

In Brazil, and particularly in the municipality of Blumenau in the State of Santa Catarina (SC), specific natural disasters such as slope collapses (landslides) and floods have turned into catastrophes more than any other natural disasters. Being responsible by significant damages and losses in terms of social, economical and environmental aspects, these natural disasters have been occurring recurrently and their impacts become increasingly more severe. Every human settlement is influenced by its physical location, which is also affected by a bidirectional relationship. In the case of the Garcia River water basin in Blumenau (SC), the interaction between the action by the civil society and the environmental action occurs with greater intensity due to the force of the natural

elements which integrate the water basin. With the purpose of broadening the understanding on the flooding process, this paper aims to characterize and analyze the historical evolution of the land ownership and urban structure in the Garcia River water basin and its relationship with the floods.

Keywords: land ownership structure, floods.

1 INTRODUÇÃO

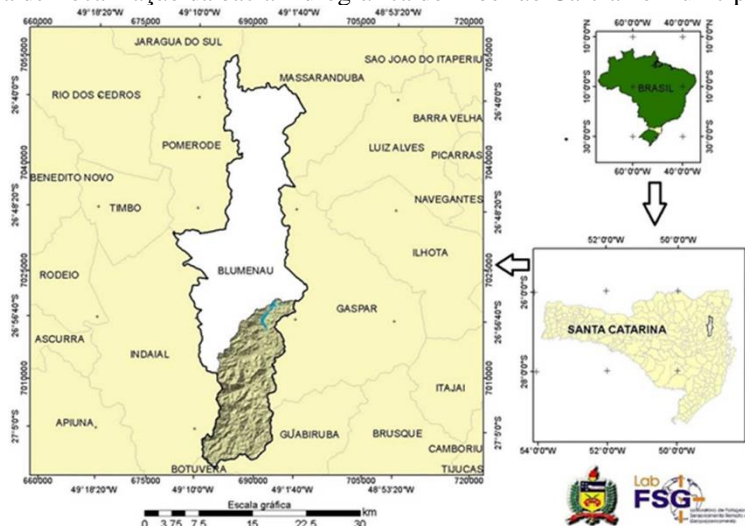
A história de Blumenau pode ser pautada sob a ótica das inundações. Grande parte das funções vitais da cidade concentra-se em áreas inundáveis, bem como inúmeras construções residenciais.

Dentre os motivos que condicionam o município de Blumenau a ser susceptível a problemas ambientais, destacam-se: a) Influências geo-ambientais do sítio onde se assenta a cidade; b) Condicionantes históricos como o modelo colonizador implantado pelos europeus e c) Características sócio-econômico-culturais da cidade.

A cidade de Blumenau encontra-se às margens do Rio Itajaí-Açu, que a corta no sentido oeste-leste, com largura variando de 50 a 250 metros. O Rio Itajaí-Açu forma um vale recortado, com seus afluentes, entre eles os Ribeirões Garcia, Velha e Itoupava, correndo em direções opostas, em vales estreitos e íngremes, especialmente na porção sul do Município, onde se situa a bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia. A malha urbana, do tipo radial, desenvolveu-se então linearmente ao longo dos fundos de vale, influenciada pelo sítio e pela estrutura fundiária do período colonial.

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Garcia, está localizada no sul do Município de Blumenau (SC), no baixo vale do Rio Itajaí-Açu com uma dimensão territorial equivalente a 158,9 km², representando aproximadamente 30% da superfície total do Município de Blumenau. Está situado entre as coordenadas: 26° 55' e 27° 08' de Latitude Sul e 49° 01' e 49° 10' de Longitude Oeste de Greenwich, fuso 22. Faz limites ao sul com Guabiruba, Botuverá e Indaial; a leste com Gaspar (Figura 1).

Figura 1: Mapa de Localização da bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia no município de Blumenau.



O impressionante desenvolvimento econômico de Blumenau, ao longo de cento e cinquenta anos, acarretou uma evolução urbana que veio a gerar, em nossos dias, um tecido urbano extremamente problemático, com uma malha viária congestionada, e com a ocupação de áreas inadequadas à urbanização por serem sujeitas a inundações bruscas, graduais e deslizamentos.

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo caracterizar e analisar a evolução histórica da estrutura fundiária e urbanística da bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia e sua relação com as inundações.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é de caráter físico integrativo e envolve diversas variáveis, por isso, fez-se necessário o uso de diferentes técnicas e procedimentos. Foram utilizadas técnicas de levantamento, análise e avaliação qualitativa e quantitativa de dados.

Os dados foram coletados a partir da leitura bibliográfica, de onde foram extraídos os conceitos teóricos sobre as ciências diretamente relacionadas ao assunto, sendo posteriormente enriquecidos por meio de pesquisas adicionais em bibliotecas e arquivos de entidades públicas e privadas; bem como visitas “in loco” a bacia do Ribeirão Garcia. O levantamento bibliográfico, documental e cartográfico foi realizado no arquivo histórico do município de Blumenau e junto a Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB).

Os mapas temáticos foram gerados em ArcGis e obtidos a partir da sobreposição de Ortotocartas Planialtimétrica do ano de 1993 e 2003 em formato digital na escala 1:2.000 (área urbana) e 1:10.000 (área rural) dos bairros que compõem a bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia: Ribeirão Fresco, Garcia, Gloria, Progresso, Valparaíso, Vila Formosa, Jardim Blumenau e Centro.

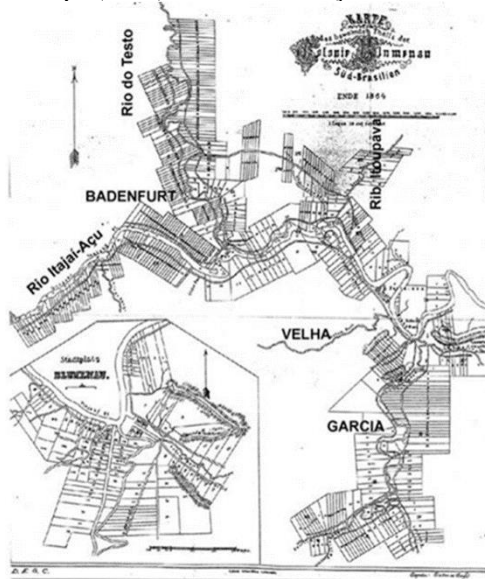
Foram utilizados, series históricas de fotos aéreas (1972, 1984, 1993 e 2003) do Arquivo Histórico de Blumenau e o recorte de imagem do satélite QuickBird do ano de 2009.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ESTRUTURA FUNDIÁRIA IMPLANTADA EM BLUEMNAU

As características urbanas do município de Blumenau foram influenciadas pelas características geográficas locais e pela estrutura fundiária do período colonial, isto é, o modo como se deu a divisão e distribuição das terras. Os lotes destinados aos colonos (*hufen*) foram demarcados de maneira que cada colono tivesse acesso à água, tão necessária às plantações, para o consumo doméstico e como meio de transporte. Cada lote compreendia uma estreita e comprida faixa de terra (com 100 braças de frente por 500 braças de fundo/ 242.000,00 m²), paralelas entre si e perpendiculares às picadas abertas nos fundo dos vales (Figura 2). Este modelo de divisão da terra, aqui implantado, teve origem na Alemanha e deixou sua marca na estrutura fundiária e, conseqüentemente, nas malhas urbanas de Blumenau e região.

Figura 2: Mapa (1864) com a demarcação dos lotes coloniais.



Ainda hoje, se detecta sua nítida marca nas malhas urbanas, nas propriedades e nos loteamentos com uma só rua sem saída, perpendicular às curvas de nível, ou seja, na pior situação topográfica possível, e com até um quilômetro de extensão. Em 1856, a quantidade de terras disponíveis era vasta na Colônia Blumenau, o que permitia que os moradores escolhessem os lotes que lhe agradassem, ficando assim os piores lotes para serem escolhidos por último. Esta forma de ocupação gerou uma urbanização desequilibrada, permeada de vazios urbanos, onerando a gestão municipal.

O ponto de partida para a demarcação dos lotes foi às picadas traçadas ao longo do curso dos rios e ribeirões, a ocupação da cidade de Blumenau se deu pelas então conhecidas, linhas coloniais. A cidade cresceu linearmente "entre o rio e a montanha", ao longo da rua comercial e de outras estradas e *tifas* (pequenos vilarejos, vilas) que penetravam em direção ao fundo dos vales (Peluso e Siebert, 2000).

As primeiras picadas e caminhos abertos transformaram-se em ruas e são hoje as vias arteriais da cidade, os principais eixos de penetração para os bairros como exemplos podem ser citados: a Rua Amazonas, a Rua São Paulo, a Rua Bahia, a Rua Dois de Setembro, entre outras.

3.1.1 Efeitos da Estrutura Fundiária colonial na estrutura fundiária

A bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia, foi uma das primeiras a ser ocupada e abriga hoje cerca de sessenta mil pessoas. Seu vale estreito e íngreme está sujeito a inundações bruscas e graduais e deslizamentos. Apresenta uma ocupação consolidada, densa, mas não verticalizada. Seu crescimento tem sido lento nas últimas décadas, em virtude da saturação e de um controle mais efetivo por parte do Estado. Os loteamentos desta região trazem claramente a marca dos lotes coloniais, com longas ruas sem saída, perpendiculares às vias principais, subindo as encostas perpendicularmente às curvas de nível (Figura 3).

Figura 3: Estrutura fundiária colonial detectada na malha urbana do bairro Garcia, ano 2009, localizado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Garcia.



Os lotes coloniais da região sul, no bairro Garcia, foram, também, os primeiros a serem parcelados, mas as demais regiões não tardaram a seguir o mesmo modelo. Estes parcelamentos, anteriores à Lei Federal 6.766/79, que rege o parcelamento do solo urbano, são constituídos em linhas gerais por uma única rua, sem saída, de doze metros de largura, com oito metros de pista e dois metros de calçada em cada lado, e uma faixa de lotes de cerca de trinta metros de profundidade de cada lado desta rua. Em alguns casos, o loteamento é feito em etapas sucessivas, à medida que

o proprietário sente necessidade de vender os lotes, sendo comum um único lote colonial gerar até duzentos lotes urbanos de aproximadamente 360 metros quadrados cada.

O sistema de divisão dos lotes coloniais era apropriado para atender as demandas de uma colônia agrícola de meados do século passado, no entanto, a transformação destes lotes coloniais em loteamentos urbanos acarretou sérios conflitos de difícil solução. Este modelo de ocupação, que se desenvolveu até a década de 70, quando então surgiram a Lei Federal de Parcelamento do Solo (Lei 6.766/1979) e o 1º Plano Diretor de Blumenau (1977) deixou marcas profundas no ordenamento territorial do município. Gerou vias principais estreitas, uma vez que as antigas picadas que interligava os lotes foram transformadas em vias arteriais sem ter sido alargada, uma vez que as casas tendiam a ser construídas sem afastamento frontal. Vias principais com sobrecarga de fluxo (fluxo de passagem + fluxo local), uma vez que é descarregada na via principal, aproximadamente acada cem metros, uma via local que dá acesso a cerca de duzentos lotes.

Havia ausência de preocupações sociais ou urbanísticas no loteamento dos lotes coloniais. Cada proprietário dividia a sua terra procurando maximizar a oferta de lotes, o que acarretava em loteamentos com ruas sem saída, sem interligação entre um loteamento e outro que não seja pela via principal. As vias principais ficam, então, sobrecarregadas por acolher não só o fluxo de passagem, como, também, o fluxo local, que poderia se dar por vias secundárias, paralelas à principal. A inexistência de um sistema de vias secundárias prejudica não só os moradores do próprio loteamento, pois ficam isolados de seus vizinhos, como, também, as demais pessoas, residentes ou não, no bairro. Pois no caso de interrupção da única via de acesso a cada loteamento, seja por um acidente ou pela necessidade de uma obra, todo o loteamento fica sem outra possibilidade de acesso. Do ponto de vista da gestão municipal, o loteamento com uma única rua sem saída implica em gastos dobrados com o deslocamento do transporte coletivo e da coleta de lixo, que são obrigados a percorrer duas vezes a mesma rua.

Este modelo tem ainda como implicação ruas com declividade acentuada, uma vez que são traçadas perpendicularmente às curvas de nível gerando uma série de problemas: o transporte coletivo e a coleta de lixo têm dificuldade para subi-las, a pressão da rede de água potável não é suficiente para atingir os pontos mais altos, a pavimentação não se mantém nos períodos de maior precipitação pluviométrica, a erosão pode levar consigo bueiros e meios-fios.

3.1.2 Efeitos da Legislação na ocupação do solo

A partir de 1979, o parcelamento do solo urbano passou a ser regido pela Lei Federal 6.766, que determinou critérios urbanísticos para a execução de loteamentos e desmembramentos, inclusive a doação de áreas para implantação de equipamentos comunitários, a declividade máxima

das novas vias e a proibição de se lotear áreas com declividade acima de 30%. No Município de Blumenau, especificamente, o parcelamento do solo também tem sido regulamentado pelos Planos Diretores que disciplinam o crescimento da cidade desde a década de setenta.

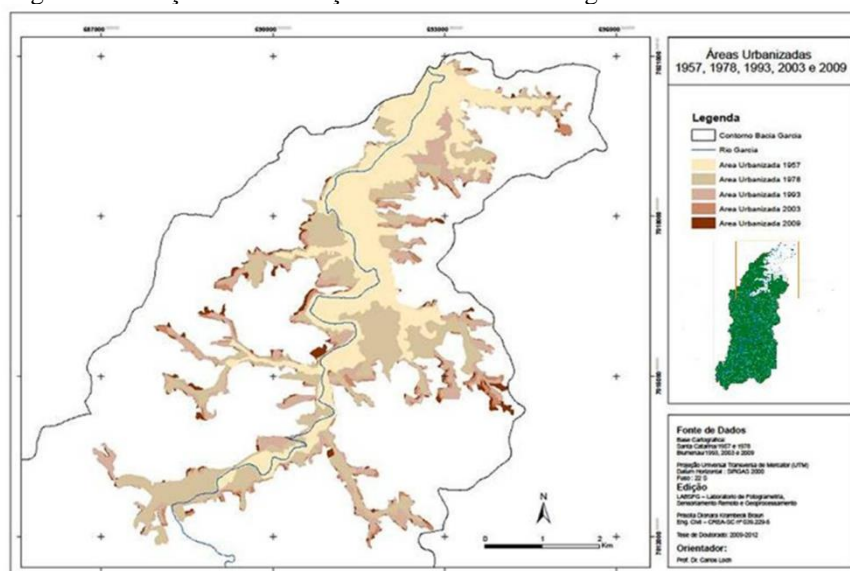
A excessiva fixação humana do Garcia (Figura 4) e demais bairros pertencentes à bacia do ribeirão Garcia, é um processo que vem evoluindo de forma acelerada, a partir da década de 50 e tem contribuído para a desfiguração da paisagem, expondo os terrenos de alta declividade a um processo contínuo de erosão, que se grava após fortes e/ou contínuas precipitações pluviométricas.

A evolução da área urbana na bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia apresenta uma rápida expansão nas décadas de 50, 60 e 70 (92%). Esta expansão continua a ocorrer nas décadas subsequentes, mas de forma lenta. Da mesma forma a cota de ocupação máxima na década de 50 era de 115 m e atualmente esta em 250 m (Tabela 1).

Tabela 1: Evolução da área urbana na bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia.

Área Urbana	ANOS				
	1957	1978	1993	2003	2009
Área (km ²)	6,35	12,19	12,60	13,84	14,06
Cota máxima de ocupação (m)	115	225	250	250	250

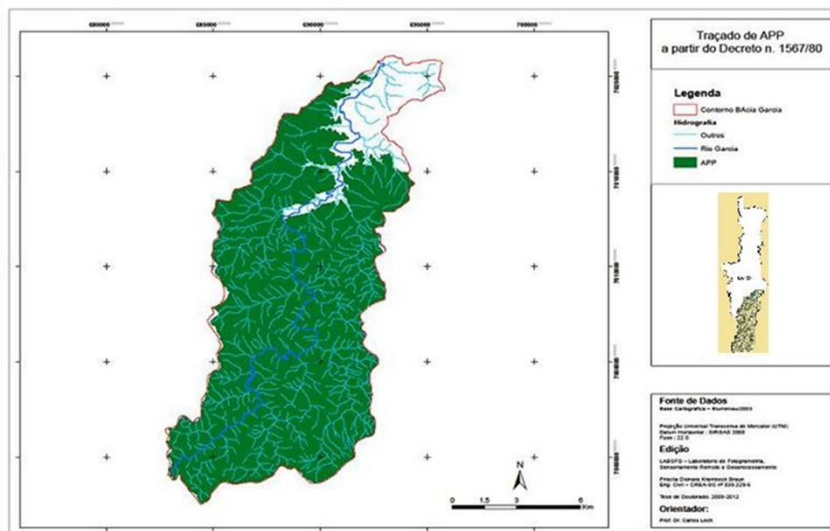
Figura 4: Avanço da Urbanização sobre a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Garcia.



De forma a conter o processo evolutivo desencadeado na década de 60 foi estabelecida em 1980, através do Decreto-Lei 1.567/1980, uma grande área de preservação permanente na região sul do município, onde esta inserida a bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia. O Decreto Municipal nº 1567/1980 transforma em área de APP grande parte da região sul do município. Na APP (Área de Preservação Permanente), o parcelamento do solo seria vedado (Figura 5). Esta área destinava-se,

segundo o artigo 3º, a “assegurar condições de bem estar público, preservação ecológica da flora, fauna e proteção do manancial hídrico do município” (BLUMENAU, 1980).

Figura 5: Área de Proteção permanente (APP) estabelecida pelo Decreto Municipal nº 1.567/80, localizado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Garcia.



A criação desta área de preservação permanente se justificou no fato de a área apresentar relevo acidentado, uma rica rede de drenagem, a necessidade de preservação de mananciais para abastecimento de água potável, o acelerado desmatamento e os processos erosivos dele decorrentes, a necessidade de equilibrar a vazão dos cursos da água e de preservar a flora e a fauna remanescentes.

A bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia tem uma área total de 158,90 km², do total desta área, 135,48 km² foram transformadas em área de Preservação Permanente pelo Decreto-Lei 1.567/1980. Dentro da área da bacia, considerando que 85 % da área total são de APP, somente 15% da área total permite a ocupação, ou seja, 23,42 km². Correlacionando esta informação com as informações da Tabela 1, verifica-se que a bacia, dentro da área permitida, está densamente urbanizada.

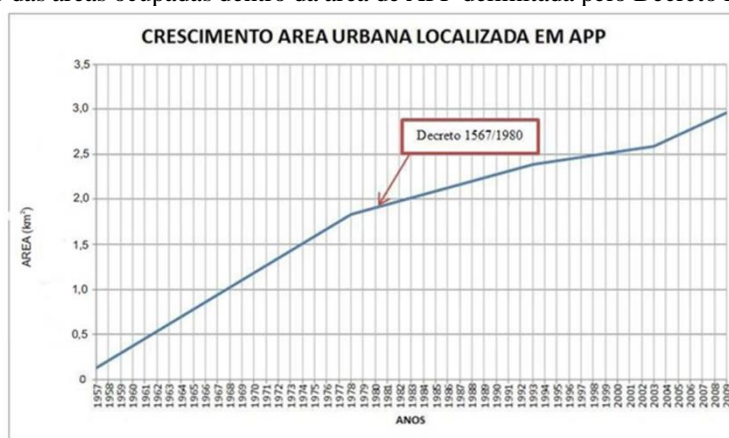
No entanto, a sobreposição da área de APP sobre a série cartográfica histórica de Blumenau, que compreende os anos de 1957, 1978, 1993, 2003 e 2008 permite concluir que as ocupações nas áreas delimitadas por este decreto continuam acontecendo (Tabela 2).

Tabela 2: Levantamento espaço-temporal das áreas ocupadas dentro da área de APP do Decreto 1.567/1980.

Área ocupada dentro da APP	ANOS				
	1957	1978	1993	2003	2009
Área (km ²)	0,13	1,83	2,39	2,59	2,96
%	0,001	0,012	0,018	0,019	0,019

Houve uma diminuição na taxa de crescimento das áreas ocupadas dentro da área de APP na bacia. Esta diminuição esta atrelada a criação da área de APP e principalmente as restrições do meio-físico, uma vez que a bacia apresenta à montante vales em V profundos o que impede a ocupação destas áreas (Gráfico 1).

Gráfico 1: Crescimento das áreas ocupadas dentro da área de APP delimitada pelo Decreto Municipal nº 1.567/1980.



No entanto a área de APP continua a ser ocupada, em muitos casos com a conivência do poder público uma vez que este decreto caiu no esquecimento.

4 CONCLUSOES

Os padrões sócio-espaciais e os impactos ambientais, como as inundações, são explicados, também, através das forças que emanam da organização social. Desta forma, não basta, estudar apenas, o meio biofísico natural (clima, relevo, morfometria, pluviometria, fluviometria, etc.) é necessário estudar o meio artificial e suas inter-relações. Na análise técnica das causas e consequências das inundações a multidimensionalidade não pode ser negligenciada.

A compreensão do problema das inundações, como processo, depende, sobretudo, de se compreender a história (não linear) de sua produção e o modelo de desenvolvimento urbano. A atual malha urbana da cidade de Blumenau, e conseqüentemente na bacia hidrográfica do Ribeirão Garcia é fortemente condicionada pela estrutura fundiária colonial. Ainda se perpetuam loteamentos com uma única rua, inexistência de ruas secundárias e perpendiculares às curvas de nível.

Apesar de esta legislação urbanística procurar melhorar as condições de implantação dos loteamentos, a herança do período colonial, ou seja, a estrutura fundiária, associada relevo da

cidade, impede efetivas melhorias. Não podemos esquecer que a ocupação do espaço, essencialmente quando não obedece ao ordenamento do território, pode agravar situações de risco. No caso de Blumenau, a forma de ocupação do território, veio sem dúvida a aumentar a exposição ao risco de inundações e deslizamentos.

Vale salientar que a infraestrutura é determinante na atenuação ou amplificação das consequências de um determinado desastre de origem natural. Redes de infraestrutura como, estradas e pontes, que possibilitam circulação de pessoas, bens, serviços e informações, bem como dos meios de socorro e emergência, podem determinar em zonas de igual suscetibilidade, graus de vulnerabilidade diferente por parte da população.

Contudo, o poder público sozinho não representa uma panaceia para a solução desses problemas socioambientais, em conjunto com políticas públicas eficientes, outra esfera deve atuar em prol de uma mudança efetiva da situação, e essa esfera é representada pela educação. A atitude das pessoas em relação à natureza pode mudar com o tempo.

REFERÊNCIAS

BLUMENAU (1980). Decreto Municipal nº 1.567/1980. Blumenau: Diário Oficial do Município, Arquivo Histórico do Município de Blumenau.

BLUMENAU (1864). Mapa (1864) com a demarcação dos lotes coloniais. Blumenau: PMB/Arquivo Histórico.

BRAUN, P.D.K.(2013). Proposta metodológica de análise para a gestão de bacias hidrográficas sujeitas a inundações. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 230 f., 2013.

PELUSO, V.A.; SIEBERT, C.(2000) A evolução urbana de Blumenau: a cidade se forma (1850 – 1938). In: Nosso Passado (in) comum. Editora da FURB, Blumenau-SC, pp. 184 – 191.

PORATH, S.L.(2004). A paisagem de rios urbanos: a presença do rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 230 f., 2004.

SIEBERT, C.F.(1997). Estruturação e desenvolvimento da rede urbana do Vale do Itajaí. Editora da FURB, Blumenau, pp.118.