



## **ZONEAMENTO AMBIENTAL URBANO EM JAGUARÃO - RS**

**Luana Pavan Detoni<sup>1</sup>**

**Maurício Couto Polidori<sup>2</sup>**

**Otávio Martins Peres<sup>3</sup>**

### **RESUMO**

O Zoneamento Ambiental Urbano consiste numa etapa fundamental do planejamento urbano contemporâneo, baseado na cidade enquanto fenômeno complexo, e tem como objetivo articular o desenvolvimento das cidades, incluindo a sociedade, os elementos construídos e a dimensão ambiental nas suas múltiplas dimensões e variáveis. Elaborado a partir de um projeto que integra as ações de pesquisa, ensino e extensão do Laboratório de Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas e das experiências e técnicas da Secretaria de Planejamento e Urbanismo da Prefeitura Municipal de Jaguarão, o Zoneamento Ambiental Urbano da Cidade de Jaguarão, localizada na fronteira entre o Rio Grande do Sul - Brasil e o Uruguai, buscou diferenciar a paisagem de suporte à urbanização, identificar às áreas indicadas à preservação dos recursos naturais e incluir as variáveis ambientais como protagonistas no jogo de inter-relações e interesses sobre o ambiente urbano. Esse processo envolveu coleta, organização e análise das informações existentes, em conjunto com a interpretação da legislação e o reconhecimento dos valores ambientais junto a comunidade, e a partir desses resultados estabeleceu diretrizes com diferentes níveis de urbanização e preservação, a fim de garantir a manutenção de atributos de interesse e valor ambiental e um planejamento coerente com a cidade e seu bioma natural, o pampa, assegurando a qualidade ambiental intraurbana do futuro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Zoneamento Ambiental Urbano. Ambiente natural. Planejamento Urbano.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas. E-mail luanadetoni@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas. E-mail mauricio.polidori@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas. E-mail otmperes@gmail.com



## INTRODUÇÃO

O planejamento urbano tem como objetivo articular o desenvolvimento das cidades, envolvendo suas múltiplas dimensões e variáveis, através de abordagens que incluam a sociedade, os elementos construídos e a dimensão ambiental. Trabalhar em conjunto estas múltiplas dimensões, de modo a explorar e compreender suas inter-relações, tem sido um caminho para alcançar ambientes urbanos com mais equidade física, social e ambiental. Entretanto, em práticas tradicionais do planejamento urbano, a abordagem sobre o ambiente natural geralmente tem sido incipiente.

Consistindo uma etapa fundamental do planejamento contemporâneo, o Zoneamento Ambiental Urbano da cidade de Jaguarão, Rio Grande do Sul, foi elaborado através de um projeto integrado entre o Laboratório de Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas e a Secretaria de Planejamento e Urbanismo da Prefeitura Municipal de Jaguarão, buscando garantir a qualidade ambiental intraurbana.

A estrutura metodológica desenvolvida para o planejamento do Zoneamento Ambiental Urbano da cidade de Jaguarão, está compreendida nas seguintes etapas: a) levantamento, a partir da coleta e sistematização das informações em ambiente de SIG; b) diagnóstico e prognóstico, através de estudos e análises espaciais dos conflitos e das articulações que ocorrem entre as ações da antropização e o ambiente natural, em relação à legislação vigente; c) diretrizes, que proponham ações através de diferentes medidas de preservação e urbanização; d) alternativas, com a elaboração de duas propostas distintas para o Zoneamento Ambiental Urbano; e) desenvolvimento, construção participativa através da realização de oficina com população e proposição de diretrizes e políticas de implementação.

O trabalho procura apresentar uma possibilidade para embasar futuras aplicações do Zoneamento Ambiental Urbano, de modo a diferenciar a paisagem de suporte à urbanização, identificar às áreas indicadas à preservação dos recursos naturais e incluir as variáveis ambientais como protagonistas no jogo de inter-relações e interesses sobre o ambiente urbano.

## RECONHECIMENTO DO VALOR AMBIENTAL

A cidade de Jaguarão, com aproximadamente 28 mil habitantes (IBGE, 2010), está localizada na fronteira entre o Rio Grande do Sul - Brasil e o Uruguai e tem como cidade gêmea Rio Branco. Nesse contexto geográfico típico de zonas de fronteiras e dos seus respectivos processos de conurbação transnacionais é possível observar que a ocupação do território de Jaguarão historicamente teve forte relação com seu ambiente natural. Segundo Martins (2001), os acidentes geográficos exerceram influência no direcionamento da expansão do núcleo, principalmente o Rio Jaguarão e os dois riachos que nele desembocavam e os dois cerros no setor nordeste foram por muito tempo limites urbanos.

**Figura 1: Mapa Aspectos Geográficos**



<span style="background-color: #008000; color: white; padding: 2px;">1</span> Área elevada Cerro da Pólvora	<span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;"> </span> Área intermediária Centro Urbano	<span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;"> </span> Área do loteamento traçado em 1815
<span style="background-color: #3CB371; color: white; padding: 2px;">2</span> Área elevada Cerro das Irmandades	<span style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;"> </span> Área baixa margens do Rio Jaguarão	<span style="background-color: #4682B4; padding: 2px;"> </span> Rio Jaguarão e antigos riachos

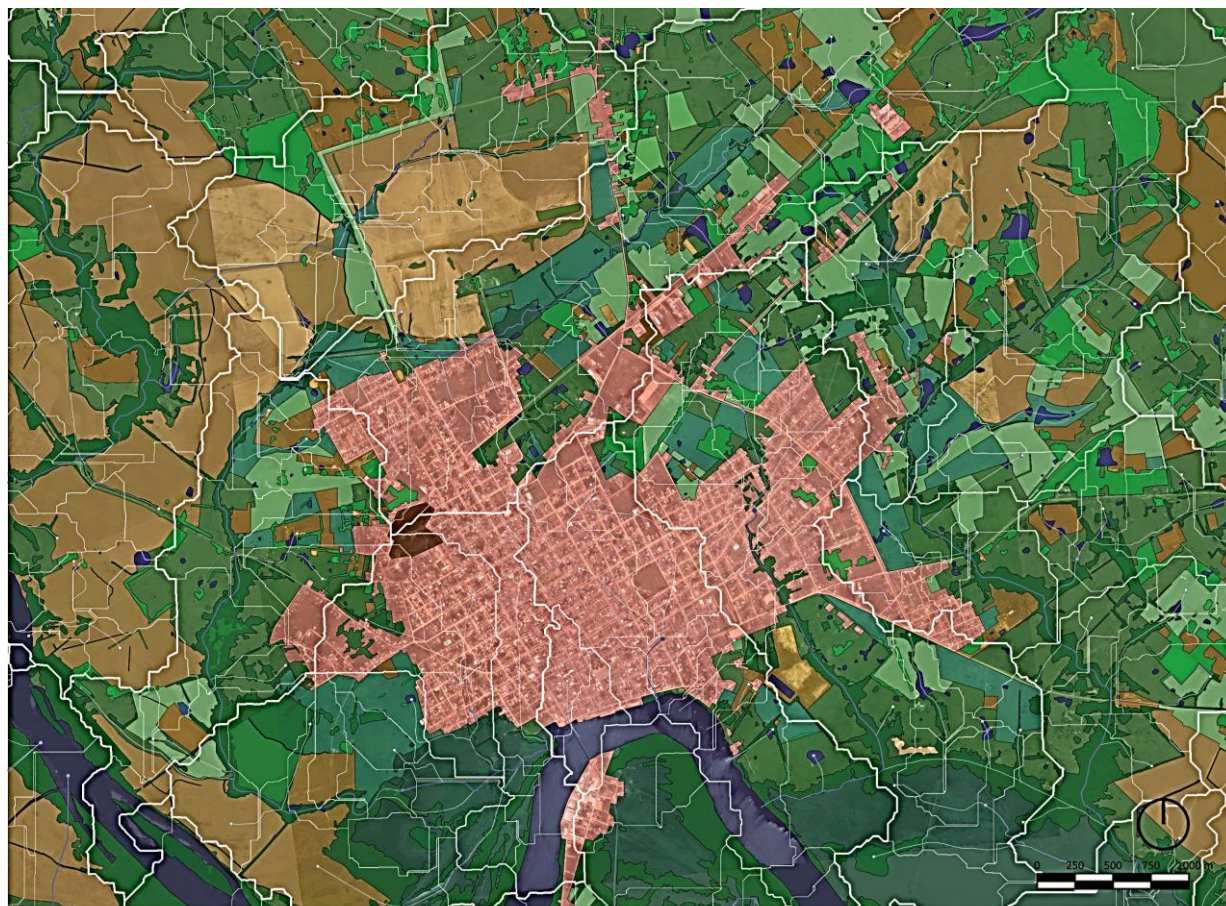
Fonte: Dossiê Tombamento Jaguarão - RS, editado pela autora, 2009.



O Rio Jaguarão, juntamente com os dois riachos, o Cerro da Pólvora e o Cerro das Irmandades, aos quais o autor se refere, figura 1, receberam os primeiros equipamentos da implantação da cidade. A antiga guarda militar, inicialmente instalada no Cerro da Pólvora, cota mais elevada permitindo uma ampla visualização do território. A instalação do porto, na margem do Rio Jaguarão. E o traçado do primeiro loteamento, em 1815, sobre a área de altitude intermediária entre os dois riachos. (DOSSIÊ, 2009)

Assim como, na compreensão da influência da estrutura da paisagem na evolução urbana da cidade, o estudo do ambiente natural também teve como base a coleta, sistematização e análise das informações em ambiente de SIG, fundamentado no mapeamento da cobertura do solo, da topografia e da hidrografia.

Figura 2: Mosaico Ambiental e Hidrografia, Jaguarão - RS



— Linha de drenagem 10ha	• Nascentes 10ha	□ Bacias Hidrográficas 200ha
— Linha de drenagem 100ha	• Nascentes 100ha	■ Afloramento de rocha
— Linha de drenagem 200ha	• Nascentes 200ha	■ Águas canalizadas
■ Áreas efetivamente urbanizadas	■ Campos vegetações esparsas	■ Rio Jaguarão
■ Áreas encharcadas	■ Dunas	■ Solos agriculturados
■ Banhados	■ Matas nativas	■ Solos descobertos
■ Campos limpos	■ Matas plantadas	□ Imagem Base 2009 e 2013

Fonte: Autora, 2015.

O mapeamento da cobertura do solo apropriou-se da técnica do mosaico, arte milenar cujo desenho tem o objetivo de preencher um plano através do encaixe de pequenas peças - *tesse-las*. Essa técnica, que vem se diversificando ao longo dos tempos quanto aos seus materiais e aplicações, neste trabalho compõem o Mosaico Ambiental da cidade de Jaguarão, retomando a ideia do fragmento esse desenho



representa a partir da interpretação das imagens aéreas, de 2013 e complementar 2009, as relações estabelecidas entre o ambiente urbano e o ambiente natural.

De acordo com as definições de Santos (2004), mosaico refere-se à soma de imagens, mapas, fotos de áreas contíguas, de forma tal que representem uma superfície contínua. Uma paisagem que apresenta uma estrutura contendo mancha, corredores e matriz. As *tesselas* do Mosaico Ambiental da cidade de Jaguarão, figura 2, são formadas por quatorze componentes que configuram o ambiente estudado, identificados como: áreas efetivamente urbanizadas, solos agriculturados, solos descobertos, afloramento de rocha, dunas, Rio Jaguarão, águas canalizadas, águas lânticas, áreas encharcadas, banhados, campos limpos, campos vegetações esparsas, matas nativas e matas plantadas.

As áreas efetivamente urbanizadas compreendem as áreas com ocupação urbana consolidada. O produto é um desenho bastante recortado que corresponde mais com as expectativas de fragmento do Mosaico Ambiental e da formação inacabada da cidade, do que pelo perímetro urbano definido pelo Plano Diretor. As áreas efetivamente urbanizadas, juntamente com os solos agriculturados e os solos descobertos, representam as áreas antropizadas. Sendo perceptível nesses últimos, a degradação e a descaracterização das paisagens naturais do Pampa, geralmente frutos da progressiva introdução e expansão das monoculturas e pastagens, em especial das plantações de arroz.

O afloramento de rocha, exposição da rocha na superfície da terra, localizado no Cerro da Pólvora, no interior do perímetro urbano de Jaguarão representa uma área especial tanto geograficamente quanto culturalmente para a cidade. Nas imediações do Rio Jaguarão próxima dos banhados à sudeste, foi identificado a presença de dunas, essa formação característica do solo sedimentar denota, assim como o componente afloramento de rocha, as duas formações geológicas distintas da cidade. Os solos rochosos provenientes do escudo cristalino, presentes na porção à noroeste e os solos sedimentares provenientes da planície costeira, presentes na porção à sudeste.

O Rio Jaguarão, que delimita a fronteira entre as cidades gêmeas Jaguarão - Brasil e Rio Branco - Uruguai, parte da Bacia de mesmo nome, localizada na Região



Hidrográfica do Litoral, e drena para a Lagoa Mirim (SEMA,2014). A cota de alagamento máxima atingida pelo rio, segundo depoimentos da população, foi de 17 metros e coincide com os fundos da igreja localizada na praça central da cidade. Também como águas lóaticas, observa-se as águas canalizadas, identificadas como parte de um sistema artificial de irrigação por estarem inseridas juntamente com os componentes dos solos descobertos e agriculturados. As águas lânticas, presentes no território estudado, abrangem as lagoas, os lagos e os reservatórios de água naturais e artificiais.

Comparando as imagens áreas de 2009 e 2013, o componente das áreas encharcadas foi o que mais apresentou diferença. Visto que a imagem mais recente provavelmente foi feita num período de cheias, enquanto a primeira num período mais seco. Acredita-se que algumas dessas áreas possam vir a criar a formação de banhado ao longo dos anos e também que algumas delas em determinados períodos do ano possam ficar completamente secas, assemelhando-se aos campos limpos. Os banhados representados no Mosaico Ambiental apresentam as características da flora, da fauna e o acúmulo de água característicos desse ecossistema, que está compreendido no bioma natural do pampa.

Os campos limpos identificados são formados por gramíneas, enquanto os campos de vegetações esparsas apresentam além da forração das gramíneas, vegetações arbustivas e até mesmo de grande porte dispersas. Não foram distinguidos os campos nativos neste trabalho, devido a limitação da ausência de levantamento à campo. As matas nativas representadas encontram-se principalmente ao longo dos cursos de água natural, em especial das linhas de drenagem, apresentando uma formação de mata ciliar, sendo essa na maioria de formação linear, irregulares e fragmentadas. As matas plantadas se distinguiram quanto porte da vegetação, sendo esse grão maior e também pela sua uniformidade, ocupando áreas maiores e mais regulares que as matas nativas.

Os levantamentos topográfico e hidrográfico da área de trabalho foram gerados a partir do software Global Mapper. Sendo o estudo da hidrografia, subdividido em três escalas, bacias hidrográficas de 200 ha, 100ha e 10ha, correspondendo ao desenho das linhas de drenagem, das nascentes e dos divisores



de cada bacia hidrográfica. Observa-se, a parti das análises dos levantamentos, que a paisagem natural de Jaguarão exibe um imenso patrimônio cultural associado a sua biodiversidade, com características típicas do bioma pampa, como a suavidade topográfica e a configuração da vegetação nas matas ciliares, campos e banhados (MMA, 2015).

## CONSTRUÇÃO ZONEAMENTO AMBIENTAL URBANO

Nas práticas do planejamento urbano contemporâneo, baseado na cidade enquanto fenômeno complexo, o ambiente natural deve ser reconhecido como a paisagem fundamental de suporte à urbanização, capaz de diferenciar o espaço e garantir a manutenção de atributos de interesse e valor à cidade (SCHUTZER, 2012). A presente construção do Zoneamento Ambiental Urbano buscou estabelecer diretrizes com diferentes níveis de urbanização e preservação, a fim de e garantir a manutenção de atributos de interesse e valor ambiental e um planejamento urbano coerente com a cidade contemporânea, assegurando a qualidade ambiental intraurbana do futuro.

A construção do Zoneamento Ambiental Urbano faz parte de um projeto integrado entre o Laboratório de Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas e a Secretaria de Planejamento e Urbanismo da Prefeitura Municipal de Jaguarão, que visa teorizar e instrumentalizar as práticas e implementações dos planos, assim como, promover a experiências acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão.

O início desse trabalho se deu através da elaboração da Base Legal, de acordo com a revisão da legislação ambiental vigente. O delineamento das medidas para a preservação dos componentes, representados no Mosaico Ambiental, e suas áreas de influência, arbitrou através de medidas de *buffer*, ferramenta do geoprocessamento, as Áreas de Preservação Permanente (APP) e também as áreas para dois níveis de amortecimento, sendo as Áreas de Amortecimento A (AMOR A) equivalente a 1,5 vezes o valor das APP e as Áreas de Amortecimento B (AMOR B) equivalente a 3 vezes o valor das APP, conforme descrito na tabela 1.





Tabela 1: Medidas da Base Legal

COMPONENTES	APP	AMOR A	AMOR B
Afloramento de rocha	15 m	22,5 m	45 m
Águas lânticas	15 m	22,5 m	45 m
Banhados	15 m	22,5 m	45 m
Linha de drenagem 10ha	30 m	45 m	90 m
Linha de drenagem 100ha	50 m	75 m	150 m
Linha de drenagem 200ha	100 m	150 m	300 m
Matas nativas	15 m	22,5 m	45 m
Nascentes 10ha	50 m	75 m	150 m
Nascentes 100ha	100 m	159 m	300 m
Nascentes 200ha	200 m	300 m	600 m
Rio Jaguarão	500 m	750 m	1.500 m

Fonte: Autora, 2015.

De acordo com a Base Legal foram elaboradas duas alternativas de Zoneamento Ambiental Urbano, figura 3 e 4, uma mais branda e outra mais rigorosa quanto as questões ambientais. Tendo como objetivo a avaliação das propostas junto à comunidade, através de oficina participativa, e conseqüentemente com o somatório dos resultados desse processo a consolidação e implementação do Zoneamento. As duas propostas, partem da mesma base e adotam as diretrizes de Preservar, Compensar, Renaturalizar, Mitigar e Urbanizar, diferenciando estas quanto ao grau de intensidade e aplicação.

A Proposta 01, figura 3, adotou medidas de acordo com os mínimos legais de proteção ambiental, prevendo que a cidade de Jaguarão possa reconhecer e consolidar suas áreas de preservação. Enquanto, a Proposta 02, figura 4, adotou medidas mais exigentes quanto a preservação ambiental, prevendo uma cidade com maior potencial do ambiente natural. As duas propostas tem como premissa a preservação de todas as APP, ou seja proteger todas as áreas naturais existentes. E como medidas de reparo as APP que estão modificadas adotar as ações de renaturalizar, mitigar e compensar.

A renaturalização, tange as APP que estão antropizadas por atividades agropecuárias, observável através dos componentes solos agriculturados e

descobertos do Mosaico Ambiental, a partir da restauração da flora e conseqüentemente da fauna nativa. A diretriz de mitigar, busca suavizar o impacto causado pela atropização urbana sobre as APP, através de ações que aumentem a permeabilidade do solo e a vegetação nativa, sendo que a proposta 01 adota um nível de mitigação geral e a proposta 2 adota três níveis de mitigação, variando a intensidade dessas ações sobre as áreas com urbanização mais consolidada, as áreas de valor histórico natural e as áreas com remanescentes naturais. A medida de compensação, através do incentivo a restauração da flora e fauna nativa, sobre o AMOR A, incluindo áreas de valor histórico ambiental, foi 100% das áreas antropozidas para a proposta 1 e o dobro desta medida para a proposta 2.

As diretrizes de urbanização foram delimitadas em três níveis para a proposta 1, sendo nível 1, sobre AMOR A, prevendo construções de baixo impacto e incentivo à agricultura urbana; o nível 2, sobre AMOR B, prevendo construções de médio; e o nível 3, sobre a demais áreas, prevendo construções de maior impacto. Os dois níveis de urbanização da proposta 2, correspondem as áreas de AMOR A e B para o nível 1, com construções de baixo impacto e incentivo à agricultura urbana; e as demais áreas para o nível 2, com construções de médio e maior impacto, com densidades compatíveis com a cidade atual.

**Figura 3 e 4: Oficina de Avaliação das Propostas 01 e 02, Jaguarão - RS**



Fonte: Autora, 2015.



## CONCLUSÕES

O planejamento urbano tem como finalidade atingir metas que num determinado tempo levem à melhoria dos ambientes urbanos e promovendo mais equidade física, social e ambiental. A experiência do Zoneamento Ambiental Urbano de Jaguarão, foi um processo contínuo que envolveu coleta, organização e análise das informações, por meio de procedimentos e métodos do geoprocessamento, da interpretação da legislação e do reconhecimento dos valores ambientais junto à comunidade para a tomada de decisões acerca das alternativas propostas. Contudo as diretrizes adotadas visam o melhor aproveitamento dos recursos naturais e urbanos disponíveis e a sustentabilidade das suas inter-relações.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.** Resolução n° 302, de 20 de março de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso: maio, 2015.

BRASIL. **Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.** Lei n° 12.995, de 24 de julho de 2008. Disponível em: <http://www.oabrs.org.br/>. Acesso: maio, 2015.

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** Lei n° 9.985. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso: maio, 2015.

BRASIL. **Novo Código Florestal.** Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso: maio, 2015.

BRASIL. **Política nacional de Proteção e Defesa Civil.** Lei n° 12.608, de 10 de abril de 2012. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/>. Acesso: maio, 2015.

BRASIL. **Vegetação em Área de Preservação Permanente.** Resolução n° 369, de 28 de março de 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso: maio, 2015.

IBGE. **Cidades.** Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=431100>. Acesso: maio, 2015.

FINGER, Anna. **O avanço da fronteira meridional. Conjunto histórico e paisagístico de Jaguarão-RS.** Dossiê de Tombamento. IPHAN. 2009

MARTINS, Roberto Duarte. **A ocupação do espaço na fronteira BrasilUruguay: a construção da cidade de Jaguarão.** Tese. (Doutorado em Histórias Especializadas). Escola Técnica Superior de Arquitetura. Universidade Politécnica da Catalunha. 2001

MMA. **Pampa.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/pampa>. Acesso: maio, 2015.

SEMA. **Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul.** Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/>. Acesso: maio, 2015.

SCHUTZER, José Guilherme. **Cidade e meio ambiente: A apropriação do relevo no desenho ambiental urbano.** São Paulo: Edusp, 2012.