

Sarjetas: localizadas às margens das vias públicas, encontro da lateral da via com a face inferior do meio-fio, formando uma calha, a qual coleta e conduz as águas pluviais oriundas dos terrenos, passeios e ruas.

Boca-de-lobo: dispositivos de captação, colocados em pontos devidamente planejados no sistema, para coletarem as águas pluviais oriundas das sarjetas.

Poço de visita: dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção e acesso ao sistema.

Galerias: canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.

Conduitos forçados e estações de bombeamento: dispositivos utilizados quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem ou galeria.

Sarjetões: formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

Tubulação de drenagem: tubos, em geral de concreto, mas podem ser de diversos outros materiais, com diâmetros variáveis a partir de 200 mm, utilizados para conduzirem as águas pluviais coletadas pelas sarjetas e bocas-de-lobo.

1.1.2. Macrodrenagem

Macrodrenagem é a forma de condução das águas pluviais provenientes dos sistemas de microdrenagem coletadas a partir do excesso escoado superficialmente pela infraestrutura urbana (sarjetas, boca-de-lobo, etc.). Em geral, a macrodrenagem é definida pelos canais naturais ou artificiais de escoamento do excesso de água da chuva.

Várias soluções de engenharia podem ser adotadas nos sistemas macrodrenagem, tais como construção de reservatórios de retenção, canais, galerias, canalizações, estações elevatórias de bombeamento, sistemas de comportas, etc. Em geral, são obras onerosas e exigem grandes recursos financeiros, os quais podem inviabilizar os projetos.

Entretanto, ao longo do tempo, o conceito de drenagem urbana evoluiu sendo que, atualmente, entende-se que a melhor solução é investir na microdrenagem para garantir que as obras necessárias em macrodrenagem sejam minimizadas, de forma a retardar o escoamento superficial, diminuir as velocidades de escoamento e evitar a transferência da água em excesso à jusante.

1.2. MEDIDAS DE CONTROLE

Quando o desenvolvimento do espaço urbano não é planejado e ocorre de maneira desordenada e intensificado pode haver a ocorrência de inundações em função da inexistência ou ineficiência dos sistemas de drenagem. As medidas de prevenção visam minimizar os danos causados pelas inundações e são classificados de acordo com sua natureza em medidas estruturais e não estruturais.

As medidas estruturais correspondem às obras que podem ser implantadas visando à correção e/ou prevenção das inundações. Já as medidas não estruturais são aquelas que podem reduzir os danos provocados por inundações através da “convivência” com o ciclo do rio com a implantação de programas, normas, regulamentos e sistemas de alerta que tenham por objetivo conscientizar e dar diretrizes à população sobre os usos e ocupações do solo, manutenção dos dispositivos de drenagem e, de forma geral, organizar o espaço do município. Em geral as medidas não estruturais são concebidas em nível de bacias hidrográficas.

1.2.1. Medidas Estruturais

As medidas estruturais compreendem a execução de obras de engenharia que se caracterizam como medidas intensivas e extensivas. As medidas intensivas, de acordo com seu objetivo podem ser basicamente de quatro tipos: de aceleração de escoamento (canalização e obras correlatas), de retardamento do fluxo (reservatório, bacias de detenção/ retenção, restauração de calhas naturais), desvio de escoamento (túneis de derivação e canais de desvio) e por fim, as que englobem a introdução de ações individuais visando tornar as edificações à prova de enchentes. Já as medidas extensivas correspondem aos pequenos armazenamentos disseminados na bacia, à recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem.

1.2.2. Medidas Não Estruturais

As medidas não estruturais procuram disciplinar a ocupação territorial de forma a planejar, organizar e minimizar os impactos ocasionados pela ocorrência de inundações. Desta forma, visam diminuir os efeitos negativos da urbanização sobre a ocupação do solo e sobre o regime dos rios. As ações não estruturais podem ser eficazes e ter custos mais baixos com horizontes mais longos de atuação, pois visam o planejamento. Em geral, baseiam as diretrizes dos planos diretores municipais.

Estas medidas podem ser preventivas ou corretivas, sendo as preventivas: regulamentação do uso e ocupação do solo, preservação das áreas ribeirinhas, manutenção da zona de mata ciliar e de enchente natural, manutenção de áreas verdes no espaço urbano, criação de programas de educação e conscientização ambiental, sistemas de alertas para inundações, controle e manutenção dos sistemas de água e esgotos, zoneamento e ordenação do espaço urbano, concepção de diretrizes e legislação normativa no tema, entre outros. As corretivas podem ser, por exemplo, a desocupação das áreas de risco de inundações, ajustes de conduta e de ocupação gradativa do espaço urbano, legislação aplicável, entre outras.

Outras medidas são também classificadas entre as não estruturais como a adoção de medidas de tratamento das águas de drenagem visando a não poluição dos corpos

receptores destas águas drenadas e, também promover o reuso das águas pluviais. O Quadro 184 exemplifica as medidas não estruturais e mostra as categorias em que podem se enquadrar.

Quadro 184: Categorias das Medidas Não Estruturais.

Principais Categorias	Medidas Não Estruturais
Educação Pública	<ul style="list-style-type: none"> • Educação Pública e disseminação do conhecimento.
Planejamento e Manejo da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica capacitada; • Superfícies com vegetação; • Áreas impermeáveis desconectadas; • Telhados verdes; • Urbanização de pequeno impacto.
Uso de materiais e produtos químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de produtos alternativos não poluentes; • Práticas de manuseio e de armazenamento adequadas.
Manutenção dos dispositivos de infiltração nas vias	<ul style="list-style-type: none"> • Varrição de ruas; • Coleta de resíduos sólidos; • Limpeza dos sistemas de infiltração; • Manutenção das vias e dos dispositivos; • Manutenção dos canais de cursos de água.
Controle de conexão ilegal de esgoto	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de prevenção contra conexão ilegal. • Fiscalização: detecção, retirada e multa; • Controle do sistema de coleta de esgotos e tanques sépticos;
Reuso da Água Pluvial	<ul style="list-style-type: none"> • Jardinagem e lavagem de veículos; • Sistema Predial; • Fontes e lagos.

Fonte: Adaptado do Livro PROSAB – Manejo de Águas Pluviais Urbanas (2009).

1.3. A URBANIZAÇÃO E A DRENAGEM – ASPECTOS GERAIS

O termo urbanização, designando “a ação sobre a urbi”, ou ainda, “o processo de transformar em cidade”, representa uma das mais significativas manifestações da atividade humana.

Esta ocupação do espaço urbano, sem considerar suas limitações, tem causado efeitos diretos sobre os recursos hídricos e, em maior extensão, sobre as demais esferas dos recursos naturais. O desmatamento, a substituição da cobertura vegetal natural, a instalação de redes de drenagem artificial, a ocupação das áreas de

inundação, a impermeabilização das superfícies, a redução dos tempos de concentração e o aumento dos deflúvios superficiais, vistos sob um enfoque “**imediatista**” da ocupação do solo, refletem-se diretamente sobre o processo hidrológico urbano, com alterações drásticas de funcionamento dos sistemas de drenagem urbanos.

A expansão das áreas urbanas, caracterizada principalmente pela impermeabilização da bacia, provoca a diminuição da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, o aumento do escoamento superficial, fator de grande influência no incremento de inundações no meio urbano. O Quadro 185 apresenta algumas causas e efeitos da urbanização sobre as inundações urbanas.

Quadro 185: Principais causas e efeitos da urbanização sobre as inundações urbanas.

Causas	Efeitos
Impermeabilização	Maiores picos de vazões
Redes de drenagem	Maiores picos a jusante
Resíduos Sólidos Urbanos	Entupimento de galerias e degradação da qualidade das águas.
Redes de esgotos sanitários deficientes	Degradação da qualidade das águas e doenças de veiculação hídrica
Desmatamento e desenvolvimento indisciplinado	Maiores picos e volumes; maior erosão e assoreamento.
Ocupação das várzeas e fundos de vale	Maiores picos de vazão, maiores prejuízos e doenças de veiculação hídrica.

Fonte: adaptado da publicação: “Orientações Básicas para Drenagem Urbana”. Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais – FEAM, 2006.

Percebe-se que os sistemas tradicionais de drenagem são pouco flexíveis e adaptáveis as mudanças que rapidamente ocorrem nas cidades, frequentes aos processos intensos de urbanização. Revelam-se onerosos e de rápida obsolescência, requerendo pesados investimentos do setor público em reconstrução, em particular quando se trata de novas intervenções em espaços já construídos. Esse tipo de intervenção, muitas vezes feito em caráter de emergência, após a ocorrência de eventos graves de inundação, tende a conduzir ao emprego de soluções localizadas e parciais, adotadas a partir de estudos de diagnóstico e de alternativas elaborados de forma apressada e simplista.

A partir dos anos de 1970, uma abordagem alternativa para tratar a questão da urbanização sobre a drenagem urbana vem sendo desenvolvida, notando-se um

maior acúmulo de experiências em alguns países da Europa, na América do Norte, na Austrália e no Japão. Trata-se do conceito de tecnologias alternativas ou compensatórias de drenagem pluvial. O termo compensatório faz referência ao propósito central de tais técnicas de procurar compensar ou minorar os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico.

Inicialmente, essas soluções focaram-se no controle de escoamentos por meio de estruturas de armazenamento de águas pluviais, resultando no amortecimento das cheias ou na infiltração de águas pluviais, promovendo a redução dos volumes de escoamento superficial, ou ainda soluções combinadas de armazenamento e de infiltração. A experiência adquirida com o tempo na aplicação dessas técnicas permitiu constatar seu desempenho também na redução da poluição difusa de origem pluvial.

Na atualidade, existe uma grande diversidade de técnicas compensatórias em drenagem pluvial. Em grande parte, essas técnicas centram-se em processos de armazenamento e de infiltração de águas pluviais no ambiente urbano. Porém, há também soluções que promovem a interceptação e a evapotranspiração, como os telhados ou coberturas verdes, e o manejo de áreas verdes, com o foco na redução de escoamentos de origem pluvial (*Adaptado de Prosab 5 – Tema 4 – Manejo de Águas Pluviais Urbanas – 2009*).

1.3.1. Diagnóstico de Ocorrências em Araucária

Desastres naturais são eventos climáticos e/ou de origem geológico-geotécnicos de intensidade extrema que são assim considerados quando passam a afetar a população humana, causando prejuízos e danos socioeconômicos e até mesmo mortes. A temática da drenagem urbana está intimamente ligada à questão de ocorrência de desastres naturais.

O manejo das águas pluviais realizado de maneira adequada, considerando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, com premissas técnicas apropriadas, legislações estabelecidas e fiscalização fortalecida, entre outras ações podem evitar a ocorrência desses eventos e na forma que afetam a população.

No Brasil os principais eventos adversos incidentes classificam-se em 12 principais grupos de desastres naturais, classificação essa baseada pela Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR), desenvolvida pela Defesa Civil Nacional quanto à origem dos eventos.

Trata-se de eventos como: Estiagem e seca, Inundação brusca e alagamento, Inundação Gradual, Granizo, Geadas, Vendaval, Ciclone, Tornado, Incêndio Florestal, Movimento de Massa, Erosão Linear, Fluvial ou Marinha. As publicações base para as informações apresentadas no presente Plano são o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2010 – Volume Brasil e o Volume Paraná (CEPED – UFSC, 2011).

Para o presente Plano são relevantes alguns dos desastres mencionados ocorrentes no Brasil, sendo: *as inundações bruscas e alagamentos, inundações graduais, vendavais e tempestades, trombas d'água, movimentos de massa, erosão linear, erosão fluvial.*

O Atlas Brasileiro, considerando o total de afetados pelos Desastres Naturais no período considerado, menciona que as estiagens e secas são os desastres que mais afetam a população brasileira (50,64%) e ainda por ser a mais recorrente. Contudo são as inundações bruscas, com 29,56% de afetados brasileiros, que causam o maior número de mortes (43,19%).

As inundações bruscas correspondem a 6.771 registros correspondendo a 21% de todos os tipos de desastres catalogados no país, ocorridos nos últimos 20 anos, sendo a segunda categoria de maior ocorrência, após as estiagens e secas.

As inundações graduais, ligadas às cheias de rios, é a terceira tipologia mais observada no país e relacionam-se com períodos longos de chuvas contínuas. Correspondem a 3.673 eventos equivalentes a 12% dos registros de desastres naturais. Esse afetam mais diretamente as populações ribeirinhas que vivem às margens dos rios e ocupam as planícies de inundação.

As regiões Sul e Sudeste são as que detêm o maior número de mortes, isto porque são as regiões mais populosas do país, ou seja, um desastre natural atingirá possivelmente com maior intensidade um maior número de pessoas. Quanto à temporalidade, na região Sul, os desastres catalogados pelo banco de dados têm seus picos nos meses de janeiro, fevereiro e setembro a dezembro.

De todas as ocorrências catalogadas a nível nacional referente a inundações bruscas e alagamentos no período de 1991 a 2000, 36,57% corresponde a eventos ocorridos na Região Sul. Já inundações graduais correspondem a 22,65% dos eventos. Dos vendavais e/ou ciclones ocorridos no Brasil, 80,48% ocorreram na região Sul. Os movimentos de massa são mais expressivos na região Sudeste (81,72% dos eventos catalogados); na região Sul 12,33% foi eventos registrados.

A erosão fluvial é mais expressiva na região Nordeste, correspondendo a 64,71% dos desastres desse tipo catalogados, no período, de acordo com o Atlas. A ocorrência de erosões lineares é comum na região Centro-Oeste (41,60%), seguida da região Norte (24,00%). A região Sul tem 12,80% das ocorrências nacionais.

O Quadro 186 apresenta alguns dados referentes a esses desastres naturais, observados no Brasil, região Sul e Estado do Paraná.

Quadro 186: Ocorrências de Desastres Naturais – Síntese Geral.

Tipo de Desastre Natural	PR	RS	SC	Região Sul	Brasil
Inundação Brusca e Alag.	389	832	1255	2476	6771
Inundação Gradual	138	371	323	832	3673
Vendavais/Tempestades	589	654	567	1810	2249
Movimentos Massa	27	5	24	56	454
Erosão Fluvial	2	1	2	5	85
Erosão Linear	16	0	0	16	125

Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2010 – Volume Brasil (CEPED, 2011).

No Atlas de Desastres Naturais – Volume Paraná (CEPED, 2011) foi observado informação para Araucária, do período de 1991 a 2010, no que diz respeito a:

- Inundações Bruscas: 6 eventos catalogados – 2003, 2004, 2006, 2007, 2009, 2010;
- Vendavais: 2 eventos catalogados – 2005 e 2006;

- Granizo: 2 eventos catalogados, 2005 e 2006;
- Movimento de massa: 1 evento catalogado em 2010 e;
- Erosão linear: nenhum evento catalogado na publicação no período.

2. LEGISLAÇÃO EXISTENTE

No presente tópico são abordadas as principais legislações existentes na esfera nacional, estadual e municipal de interesse com foco especial a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

- LEI FEDERAL Nº 11.445/07

A Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis Nº. 6.766 de 19 de dezembro de 1979, Nº 8.036 de 11 de maio de 1990, Nº 8.666 de 21 de junho de 1993, Nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei Nº 6.528 de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Em seu Cap. I, art. 2º, item IV, a lei prevê a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Com relação aos objetivos da regulação dos serviços, no Cap. V, art. 22, item IV, a Lei menciona: “*definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade*”.

A Lei prevê a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de águas pluviais urbanas mediante remuneração pela cobrança dos serviços, na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades, descrita no Cap. VI, art. 29, item III.

No Cap. VI, Art. 29º, parágrafo 1º, define diretrizes para a instituição de tarifas preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico.

No Cap. VI, Art. 29º, parágrafo 2º, permite subsídios à população de baixa renda.

No Cap. VI, Art. 30º, define diretrizes para a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços de saneamento básico.

No Cap. VI, Art. 36º, determina que a forma de cobrança pela prestação do serviço público de drenagem deve levar em conta nos lotes urbanos, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou retenção de água de chuva; Inciso I, podendo considerar o nível de renda da população da área atendida; Inciso II, podendo considerar as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

- LEI FEDERAL Nº 12.727/12

A Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, alterou a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; alterou as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revogou as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

O processo de aprovação do Novo Código Florestal Brasileiro dividiu interesses entre protecionistas e ecologistas e a parcela de agropecuaristas brasileiros. Esse Novo Código trata de assuntos que necessitavam de legislação mais adequada, em especial, envolvendo as mudanças político-sociais que vivemos no período em que a temática ficou sem revisão.

Um dos pontos mais relevantes foi a adoção de instrumentos econômicos que visam estimular a proteção ambiental com incentivos a práticas sustentáveis entre produção

econômica e preservação dos ecossistemas. Na temática em que o presente plano está inserido, os principais pontos são mencionados a seguir:

Art. 1º. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Em seu Cap. II, Seção I, sobre a delimitação das **áreas de preservação permanente em zonas rurais e urbanas**, Art. 4º, menciona que são essas áreas:

I – As faixas marginais de qualquer curso de água natural perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha de leito regular, em largura mínima de:

- (a) 30 m para cursos de água de menos de 10 metros de largura;*
- (b) 50 m para os cursos de água que tenham de 10 a 50 m de largura;*
- (c) 100 m para os cursos de água que tenham de 50 a 200 m de largura;*
- (d) 200 m para os cursos de água que tenham de 200 a 600 m de largura;*
- (e) 500 m para os cursos de água que tenham largura superior a 600 m de largura.*

IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos de água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 m.

V – As encostas ou partes destas com declividade superior a 45º equivalente a 100% na linha de maior declive.

(...)

IX – no topo de morros, montes, montanhas e serras com altura mínima de 100 m e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base (...)

Inciso 5º: “É admitido para a pequena propriedade ou posse rural familiar, (...), o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde não implique

supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre”.

Em seu Art. 6º considera ainda área de preservação permanente as áreas que tiverem as seguintes finalidades:

I – conter a erosão do solo e mitigar os riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

VII – assegurar condições de bem-estar público;

Art. 7º: A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica (...);

§1º - Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em APP, o proprietário da área, possuidor ou ocupante (...) é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados na referida Lei.

Capítulo X – sobre o programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente:

I – pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente: (...)

(d) a conservação das águas e dos serviços hídricos; (...)

(g) a conservação e o melhoramento do solo;

(h) A manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

- LEI FEDERAL Nº 6.938/1981.

Lei Federal que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e outras providências. De 31 de agosto de 1981.

Em seu Art. 2º menciona o objetivo da Política Nacional do Meio Ambiente, ou seja, *“a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no País condições ao desenvolvimento socioeconômico aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”*.

Tem como princípios, podendo-se citar:

(...)

II – racionalização do uso do solo, do subsolo, da água, e do ar;

III – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV – proteção aos ecossistemas (...);

VII – acompanhamento do estado da qualidade ambiental;

(...)

X – educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade.

Em seu Art. 4º menciona seus objetivos, sendo:

(...)

III – ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejos dos recursos ambientais;

(...)

V – a difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.

Em seu Art. 6º menciona sobre o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA e dá sua estruturação.

- LEI FEDERAL Nº 9.433/97

A Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O capítulo I, Art. 1º, item IV fundamenta que *“a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”*. O Art. 2º, item III, revela o objetivo de *“prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.”*

Como diretrizes gerais de ação, a lei tem a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo.

Para tal, um dos instrumentos da *“Lei das Águas”* são os Planos de Recursos Hídricos que são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, sendo estes de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos (art. 6º e 7º).

- LEI FEDERAL Nº 9.795/1999.

Essa Lei Federal dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. De 27 de abril de 1999.

Art. 1º: Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

*Art. 2º: A **educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional**, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e informal.*

Art. 4º: São princípios básicos da Educação Ambiental:

*I – enfoque humanista, holístico, democrático e **participativo**.*

II – concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natura, o socioeconômico e o cultural, sob enfoque da sustentabilidade.

(...)

V – garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VII – abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais.

Art. 5º: São objetivos da Educação Ambiental:

I – o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II – garantia da democratização das informações ambientais;

(...)

IV – incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania.

Em seu Art. 6º ficou instituída a Política Nacional de Educação Ambiental.

- LEI FEDERAL Nº 10.257/2001.

Lei Federal que regulamenta os Art. 182º e 183º da Constituição Federal, estabelecendo diretrizes gerais da Política Urbana e outras providências, de 10 de julho de 2001.

A referida Lei apresenta como Paragrafo único do Art. 1º que: *Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto das Cidades, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.*

Em seu Art. 2º menciona que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante diretrizes gerais, entre elas, podendo-se citar:

I – garantida do ***direito a cidades sustentáveis***, entendido como o direito a terra urbana, à moradia, ***ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana***, ao transporte ***e aos serviços públicos*** (...), para as presentes e futuras gerações.

II – gestão democrática e por meio da ***participação da população*** (...), ***na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.***

(...)

V – *Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais.*

VI – *Ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:*

(...)

g) a poluição e a degradação ambiental.

h) a exposição da população a riscos de desastres.

- LEI ESTADUAL N° 12.726/1999.

Lei Estadual do Paraná que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e outras providências (de 26 de novembro de 1999).

Em seu Art. 2º baseou-se em alguns fundamentos, podendo-se citar:

I – a água é um bem de domínio público;

II – a água é um patrimônio natural limitado dotado de valor econômico, social e ambiental.

(...)

V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

VI – A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Em seu Art. 3º menciona os seus objetivos, sendo assegurada às gerações a disponibilidade de águas necessárias em padrões de qualidade adequados aos seus usos; a utilização racional e integradas dos recursos hídricos e a *prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais*.

- LEI ESTADUAL Nº 17.505/2013

Lei Estadual do Paraná que instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e deu outras providências. De 11 de janeiro de 2013.

A referida Lei foi criada em conformidade com os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal Nº 9.795), e do Programa Nacional de Educação Ambiental, articulada com o sistema de meio ambiente e educação em âmbito federal, estadual e municipal.

- LEI ESTADUAL Nº 11.054/1995

Essa dispõe sobre a Lei Florestal do Estado do Paraná.

Em seu Art. 1º menciona que as florestas existentes no território Paranaense e as demais formações vegetais reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do Estado.

Classificam, em seu Art. 5º, as florestas e formações vegetais para efeitos da Lei, sendo:

I – áreas de preservação permanente;

(...);

Em seu Art. 6º menciona que as de preservação permanente no âmbito do Estado do Paraná, as florestas e demais formas de vegetação são aquelas especificadas no código florestal brasileiro.

- LEI ESTADUAL Nº 10.066/1992

Lei Estadual que criou a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA (Art. 1º), passando a integrar essa Secretaria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMA e o Conselho de Cartografia do Estado do Paraná – CCEP (Art. 2º);

Em seu Art. 5º criou o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, entidade autárquica, com personalidade jurídica de direito público e autonomia administrativa, financeiro e patrimonial, vinculado a SEMA.

No Art. 6º menciona objetivos do IAP, entre eles:

I – propor, coordenar, executar e acompanhar políticas de meio ambiente, recursos hídricos (...);

II – fazer cumprir a legislação ambiental, exercendo para tanto o poder de polícia administrativa, controle, licenciamento e fiscalização;

(...)

VII – elaborar, executar e controlar planos e programas de proteção e preservação da biodiversidade, preservando e restaurando os processos ecológicos essenciais (...);

IX – executar e fazer executar a recuperação florestal de áreas de preservação permanente degradadas e de Unidades de Conservação (...);

(...)

XI – executar e promover a educação ambiental formal e não formal;

XII – executar o monitoramento ambiental, em especial da quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, do ar e do solo;

XIII – promover gerenciamento dos recursos hídricos e outorgar concessões (...);

(...)

XXVI – executar e fazer executar a coleta de dados estatísticos sistemáticos sobre o meio ambiente;

(...)

XXIX – executar o monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos através de redes climatológica, pluviométrica, fluviométrica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas.

- LEI ESTADUAL Nº 15.616/2007.

Lei Estadual de 04 de setembro de 2007 a qual dispõe sobre os loteamentos licenciados pelo Poder Público que devem ser projetados conforme especifica e dá outros procedimentos relacionados principalmente a equipamentos urbanos, áreas de preservação permanente, integridade física e ecológica do ambiente urbanizado.

Entre os Artigos, menciona no 2º que os loteamentos licenciados no Estado devem obrigatoriamente ser projetados de forma que os cursos de água e nascentes existentes nas áreas do loteamento tenham seu entorno preservado em área mínima, conforme Código Florestal Brasileiro.

- RESOLUÇÃO SEMA Nº52/2009, de 06 de novembro de 2009.

Essa Resolução estabelece parâmetros quantitativos para qualificação como insignificantes os usos de recursos hídricos referentes ao lançamento concentrado de águas pluviais em cursos de água.

A referida Resolução da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídrica estabelece em seu Art. 1º o entendimento de:

Drenagem: remoção de água superficial ou subterrânea de uma área determinada por bombeamento ou por gravidade;

Microdrenagem Urbana: é o sistema de condutos pluviais utilizados no âmbito de arruamentos que propicia a ocupação do espaço urbano por uma forma artificial de drenagem, adaptando-se ao sistema de circulação viária;

Macrodrenagem: é o conjunto de obras que recebem o escoamento da microdrenagem e visam adequar as condições de vazão de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento, e inundações ao longo dos principais talwegues;

Talwegues: linha mais ou menos sinuosa no fundo de um vale pela qual se dirigem as águas constituindo a interseção de duas encostas;

Vazão: volume líquido de fluido que passa, na unidade de tempo, através de uma superfície; (...).

No Art. 2º menciona que considera como de uso insignificante, entendidos como usos de recursos hídricos independentes de outorga, os lançamentos concentrados de águas pluviais realizados através de:

I – Microdrenagem urbanas que escoem para macrodrenagens ou emissários com outorga de direito de uso de recursos hídricos vigentes e emitidas pelo Poder Público Outorgante.

II – Redes de drenagem de águas pluviais com diâmetro de até 0,80 metros e cujo lançamento final em corpo de água se faça com vazão de até 1,5 m³/s.

§2º Para fins do disposto neste artigo, os quantitativos dos lançamentos concentrados de águas pluviais considerados insignificantes poderão ser revistos pelos Comitês de Bacias e propostos novos valores para serem estabelecidos pelo Instituto das Águas do Paraná.

Quanto às Leis municipais que discutem sobre o tema de recursos hídricos e drenagem pluvial urbana, tem-se as apresentadas a seguir, pesquisadas como sendo as principais.

2.1. O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

É a Lei Municipal Complementar nº 05, de 6 de outubro de 2006 que instituiu o Plano Diretor do município de Araucária.

Teve como base a Lei Federal nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto das Cidades e, ainda o Art. 182º da Constituição Federal. Foi elaborada também sob as diretrizes da Lei Orgânica do Município.

O Plano Diretor do município trata-se da principal lei diretriz ao planejamento e o ordenamento da cidade para fins de melhoria e/ou garantia de qualidade de vida da população garantindo o desenvolvimento urbano sustentável do município. É o primeiro passo para que haja o discernimento do conceito e de ações de planejamento no município.

Compreende a junção de uma série de outras legislações (Art. 3º):

- I – Lei do Perímetro Urbano;
- II – Lei do Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo;
- III – Lei de Parcelamento do Solo Urbano;
- IV – Lei do Sistema Viário;
- V – Código de Obras, Edificações e Posturas.

Abaixo, estão apresentados alguns pontos da referida lei de Araucária, interessantes e/ou relevantes para a elaboração do presente Plano de Saneamento Básico, os quais devem ser levados em consideração.

No Art. 12, tem –se sobre a Política de Desenvolvimento Municipal, a qual, tem como objetivo principal ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e o uso socialmente justo, ecologicamente equilibrado e diversificado de seu território, de forma a assegurar o bem-estar equânime de seus habitantes. Os objetivos específicos são, entre outros (...):

XXVII - elevar a qualidade de vida da população, assegurando **saneamento ambiental**, infraestrutura, serviços públicos, equipamentos sociais, espaços verdes e espaços de lazer;

O Capítulo VI da Lei menciona sobre a Política Municipal de Drenagem Pluvial (Art. 24), a qual tem como objetivos:

I - equacionar a drenagem e a absorção de águas pluviais, combinando elementos naturais e construídos, e garantindo o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento de águas pluviais;

II - estimular a captação e o uso de água pluvial e sua reutilização nos empreendimentos públicos e privados.

No Art. 25 são descritas as ações estratégicas para implementação dessa Política, apresentados a seguir em resumo:

I - definir mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com áreas de interesse para drenagem, tais como parques lineares, área de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa;

II - desenvolver projetos de drenagem que considerem, entre outros aspectos, a mobilidade de pedestres e portadores de necessidades especiais, a paisagem urbana e o uso para atividades de lazer;

III - implantar medidas de prevenção de inundações, tais como controle de erosão, especialmente em movimentos de terra, controle de transporte e deposição de entulho e lixo, combate ao desmatamento, assentamentos clandestinos e a outros tipos de invasões nas áreas com interesse para drenagem;

IV - promover programa articulando os diversos níveis de governo para a implementação de cadastro das redes e instalações;

V - garantir taxa mínima de infiltração das águas das chuvas;

VI - estimular o uso de cisternas para armazenamento da água pluvial e sua reutilização nos empreendimentos públicos e privados;

VII - garantir a manutenção permanente dos sistemas de drenagem;

VIII - elaborar programa de revisão da macrodrenagem da área urbana, com aplicação do Plano Diretor de Drenagem do órgão estadual responsável;

IX - elaborar programa de adequação e manutenção permanente dos sistemas de micro e macrodrenagem da área urbana do Município, associados à educação ambiental.

- Lei Municipal nº 2.160, de 19 de janeiro de 2010.

Regulamenta o Zoneamento municipal, o uso e a ocupação do solo do município e dá outras providências.

No Capítulo V relata sobre o meio ambiente, onde (Art. 26): *“É dever do Poder Público e da comunidade zelar pela proteção do meio ambiente em todo o território do Município, de acordo com as disposições da Legislação Municipal, Estadual e Federal”*.

Na seção II dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente – APP, com base ainda na Lei Municipal nº 2753/2014 que alterou dispositivos da Lei de Zoneamento e uso e ocupação do solo, assim:

Art. 27: *“Para o efeito de proteção dos recursos hídricos do Município, ficam definidas as faixas de preservação ao longo dos cursos de água ou fundos de vale, de acordo com a Legislação Federal vigente relativa ao Código Florestal, Lei Federal nº 12.651/2012, de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas e preservação das áreas verdes”*.

- Lei Municipal nº 2.159, de 19 de janeiro de 2010, a qual instituiu o Código de Obras e de Posturas municipal, abordando aspectos sobre a drenagem pluvial urbana.

O Capítulo VI é o que dispõe sobre a Drenagem Pluvial, como segue apresentado abaixo:

Art. 95: Todos os terrenos deverão ser convenientemente preparados para dar escoamento às águas pluviais e de infiltração.

Art. 96: O escoamento deverá ser feito de modo que as águas sejam encaminhadas para curso de água ou vala que passe nas imediações, ou ainda, para o sistema de captação de águas pluviais da via pública, devendo, neste caso, ser conduzida sob o passeio ou através de instituição de servidão nos imóveis.

Art. 98: Não será permitida a ligação de condutores de águas pluviais à rede de esgotos, bem como a ligação da rede de esgotos aos condutores de águas pluviais.

A conservação de cursos de água, valas e outros dispositivos de drenagem no interior de lotes é de responsabilidade do proprietário do mesmo, conforme Art. 100.

A Seção III do Capítulo menciona sobre efluentes hídricos, águas servidas e esgotos, onde, conforme Art. 101:

Todas as edificações ou atividades que gerem efluentes sanitários, industriais, infectantes ou contaminantes deverão possuir tratamento adequado às suas características específicas, em atendimento a legislação ambiental.

§ 1º Onde existir a rede de coleta de esgoto, as edificações ficam obrigadas a se conectar na rede e desativar a fossa séptica e o sumidouro.

Parágrafo Único - Verificando-se poluição hidrossanitária na região e não sendo possível a vistoria interna do imóvel, o proprietário será notificado a prestar os devidos esclarecimentos junto ao órgão competente.

Assim, fica evidente que não é permitido pela legislação municipal o lançamento indevido e/ou clandestino de efluentes sanitários nas galerias pluviais ou recursos hídricos, sem o adequado tratamento.

A Seção II menciona sobre a reutilização das águas pluviais:

Art. 107: Os empreendimentos que tenham área impermeabilizada superior a 500m² (quinhentos metros quadrados) deverão apresentar estudo de viabilidade para construção de reservatórios que retardem o escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem.

Art. 108: No caso de novas edificações, industriais, comerciais, residenciais ou mistas que apresentem área do pavimento de telhado superior a 500,00m² (quinhentos metros quadrados) e, no caso de residenciais multifamiliares, com 50 (cinquenta) ou mais unidades, será obrigatória a existência do reservatório para reuso da água pluvial com finalidades não potáveis e, pelo menos, um ponto de água destinado a este reuso, sendo a capacidade mínima do reservatório de reuso calculada somente em relação às águas captadas do telhado.

Art. 110: Os locais descobertos para estacionamento ou guarda de veículos para fins comerciais deverão ter 30% (trinta por cento) de sua área com piso drenante ou com área naturalmente permeável.

Para as edificações de atividades industriais, também deverão ser previstos sistemas de tratamento de efluentes sanitários e industriais sendo proibido o descarte direto na rede de esgotos, na rede de drenagem pluvial ou em cursos hídricos, conforme menciona o Art. 144.

Outra legislação interessante a ser mencionada é a Lei Municipal nº 2765/2014, a partir da qual ficam estabelecidos os critérios para implantação de conjuntos habitacionais. Os tópicos relevantes à drenagem são expostos abaixo:

O Art. 2º menciona que não são permitidos conjuntos habitacionais em:

I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundação, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas (...);

VIII - em áreas de preservação permanente (...);

3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Para fins de caracterização geral do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana apresenta-se caracterização das bacias hidrográficas da região do município de Araucária, Estado do Paraná.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: ASPECTOS GERAIS

Para melhor compreensão da metodologia de caracterização utilizada no presente plano de saneamento, apresenta-se, primeiramente, uma abordagem sucinta das terminologias e conceitos que foram adotados.

3.1.1. A Bacia hidrográfica com Ênfase a Unidade de Planejamento

O termo bacia hidrográfica refere-se a uma delimitação geográfica natural traçada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes. Os conceitos de bacia e subbacias se relacionam a ordens hierárquicas dentro de uma determinada malha hídrica. Cada bacia hidrográfica se interliga com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma subbacia. Portanto, os termos bacia e subbacias hidrográficas são relativos.

Por constituírem “ecossistemas” com o predomínio de uma única saída (exutória), as bacias hidrográficas possibilitam a realização de uma série de experimentos. As bacias hidrográficas também constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo.

A subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes (subbacias) permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil a identificação de focos de degradação de recursos naturais, compreensão da natureza dos processos de degradação ambiental instalados e o grau de comprometimento da produção sustentada existente.

A necessidade de promover a recuperação ambiental e a manutenção de recursos naturais, como a água, mobilizou a sociedade, a partir da década de 70, num movimento que difundiu o conceito de bacia hidrográfica e o consolidou no mundo.

Reconheceu-se a bacia hidrográfica como um sistema ecológico, que abrange todos os organismos que funcionam em conjunto numa dada área e que os recursos naturais são interligados e dependentes entre si. Com isto, foi necessário compreender a dinâmica das águas e os limites geográficos para trabalhar o equilíbrio ecológico em termos das bacias hidrográficas.

Ao longo da história da civilização humana, o homem descobriu a importância de controlar a disponibilidade de água e a partir daí surgiram tentativas de modificar o ambiente natural. Da mesma forma, o desenvolvimento das atividades produtivas, como a agricultura, a industrialização, a urbanização, sempre estiveram ligadas ao controle da água. Da mesma forma acontece em nossa sociedade atual, o desenvolvimento de regiões urbanizadas e rurais depende diretamente da disponibilidade da água doce, em termos de quantidade e qualidade.

Com a instituição da Lei Federal Nº 9.433/97 estabeleceu-se a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Respeitando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH aprovou em 15 de outubro de 2003, a Resolução Nº 32, que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional e a partir de 2006 foi

inserida no Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado pela Presidência da República.

A Lei N° 11.445/07, que estruturou o Plano de Saneamento Básico, reforça o conceito da utilização de bacias hidrográficas na sua elaboração.

Os princípios básicos da atual legislação são cinco:

- Bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- Usos múltiplos da água a todos os setores e usuários;
- Reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- Reconhecimento do valor econômico da água, indutor do uso racional deste recurso natural e;
- Gestão descentralizada e participativa de todos os níveis hierárquicos do governo, usuários, sociedade civil, organizações não governamentais e outros organismos que possam influenciar nos processos de tomada de decisão.

Os instrumentos essenciais para a boa gestão do uso da água são:

- Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos, autorização ou concessão para o usuário;
- Cobrança pelo uso da água;
- Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, visando facilitar o controle e monitoramento da qualidade dos mananciais e;
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, visando organizar a base de dados e difundir a todos, referente aos recursos hídricos, usos, balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia.

Com este novo arranjo institucional surgiram novos organismos para a gestão compartilhada do uso da água:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, que decide sobre grandes questões do setor e dirime os impasses de maior vulto.

- Comitês de Bacias Hidrográficas, compostas por participantes das Prefeituras, da sociedade civil organizada, dos demais níveis do governo - Federal e Estadual.
- Agências da Água servem como braço técnico de seus correspondentes comitês, para gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água.
- Organizações Cíveis de Recursos Hídricos, entidades atuantes no setor de planejamento e gestão do uso dos recursos hídricos.

3.2. O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA EM RELAÇÃO ÀS BACIAS HIDROGRÁFICAS

O município de Araucária está inserido hidrograficamente num contexto Nacional, Estadual e Municipal de regiões hidrográficas, o qual será apresentado a seguir:

3.2.1. Regiões Hidrográficas Brasileiras

A área física que compõem o território brasileiro foi dividida em 12 grandes Regiões Hidrográficas, conforme Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

A Região Hidrográfica do Rio Paraná é aquela que abrange maior parte do território do Estado que leva o mesmo nome e, ainda engloba a área de estudo do presente Plano pelo fato do município localizar-se nessa região.

Figura 377: Regiões Hidrográficas do Brasil destacando a RH do rio Paraná, área de estudo.



Fonte: Adaptado da Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos; Dados obtidos da Agência Nacional de Águas – ANA.

3.2.2. Região Hidrográfica do (Rio) Paraná

A Região Hidrográfica do (Rio) Paraná tem grande importância, pois engloba cerca de 32,1% da população do país e ainda apresenta o maior desenvolvimento econômico.

A região abrange os Estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Santa Catarina (1,5%) e o Distrito Federal (0,5%) (Agência Nacional das Águas, 2013; Disponível em <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/parana.aspx>, acesso em 13 de dezembro 2014).

A região abrange uma área de 879.860 km² e o rio Paraná é o principal curso de água dessa bacia. Contudo seus afluentes têm grande importância, tais como os rios: Grande, Paranaíba, Tietê, Paranapanema, Iguaçu.

Originalmente, essa Região Hidrográfica apresentava os biomas da Mata Atlântica e Cerrado e cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Estacional Decídua e Floresta Estacional Semidecídua. É a Região Hidrográfica que possui a maior demanda por recursos hídricos do País, correspondendo a 31% da demanda nacional, sendo a irrigação a maior usuária de recursos hídricos (42% da demanda total), seguida pelo abastecimento industrial (27%).

Com relação a indicadores de Saneamento Básico, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), os percentuais de população atendida com abastecimento de água variavam de 90% (no Paranaíba) a 98% (Grande). A maioria das unidades hidrográficas está com percentual acima da média do Brasil que é de 91%. O percentual da população atendida com rede coletora de esgotos nas unidades hidrográficas variava entre 38% (Piriqui) e 96% (Grande). Os percentuais de tratamento de esgotos variavam de 33% (Piriqui) e 93% (Paranapanema), enquanto a média nacional era de 30%.

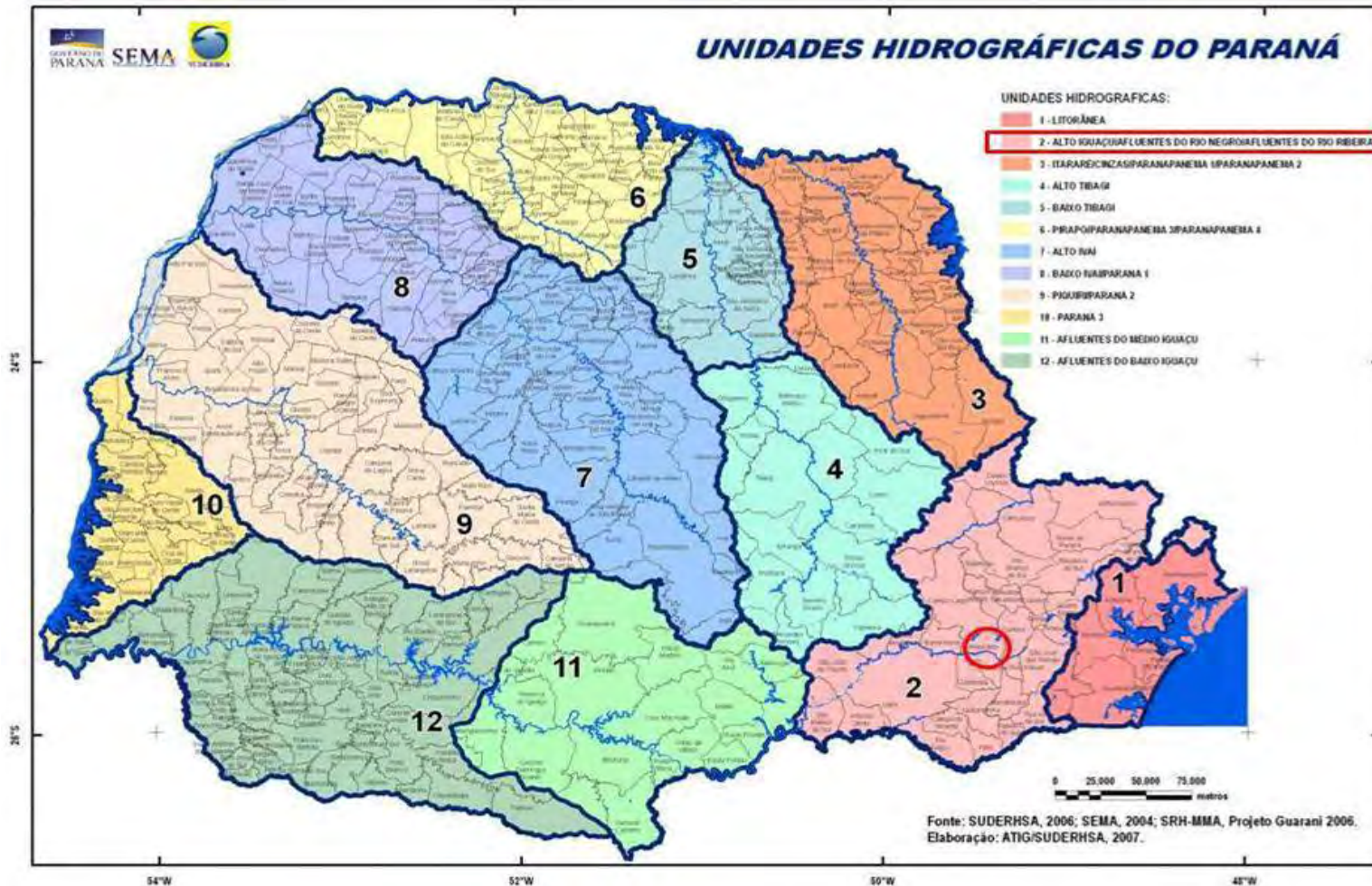
3.2.3. Regiões Hidrográficas do Estado do Paraná

Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos, o Estado do Paraná foi dividido em 16 Bacias Hidrográficas e 12 Unidades Hidrográficas, através da Lei Estadual nº 12.726, de novembro de 1999 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. Posteriormente essas regiões foram adaptadas pela Resolução nº 49/2006 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR.

A saber, as bacias são: Litorânea, Alto Iguaçu/Ribeira, Médio Iguaçu, Baixo Iguaçu, Itarará/Cinzas/Paranapanema I e II, Alto Tibagi, Baixo Tibagi, Pirapó/Paranapanema III e IV, Alto Ivaí, Baixo Ivaí/Paraná I, Piquiri/Paraná II e Paraná III.

O município de Araucária está inserido na bacia hidrográfica do Alto Iguaçu/afluentes do Rio Negro e do Rio Ribeira – unidade hidrográfica 2.

Figura 378: Unidades Hidrográficas do Paraná destacando a localização de Araucária na Unidade 02 – Alto Iguaçu.



Fonte: Adaptado de SUDERSHA, 2006; SEMA 2004 – SRH/MMA/ATUG/SUDERSHA, 2007. Site: www.aguasparana.pr.gov.br – Unidades Hidrográficas do Paraná, em janeiro 2015.

3.2.4. O Comitê de Bacias Hidrográficas

Os comitês de bacia são órgãos regionais de caráter deliberativo e normativo, fórum de decisão das ações a serem implementadas na sua área de abrangência. Têm representação do Estado, Municípios, Sociedade Civil e usuários de Recursos Hídricos onde analisam, propõem, debatem e aprovam o Plano de Bacia Hidrográfica e as proposições das Agências de Bacia Hidrográfica.

A “Lei das Águas” - Lei Federal nº 9.433/1997 definiu a gestão compartilhada do uso da água através de vários segmentos/órgãos entre eles os comitês de bacias hidrográficas. Ainda, discorrem sobre o tema, a Lei Estadual nº 12.726/1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos), através do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (definido através da redação da Lei acima mencionada e, da Lei 16.242/2009).

O Estado do Paraná através do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR possui alguns comitês já instalados e outros em processo de instalação.

O município de Araucária está inserido na área de abrangência do comitê PR1 que é o Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira, criado através do Decreto nº 5.878 de 13 de dezembro de 2005, contendo 36 municípios. Este comitê de bacias é bastante atuante na região, influenciando em aspectos do planejamento, gestão e controle de recursos hídricos da região metropolitana de Curitiba.

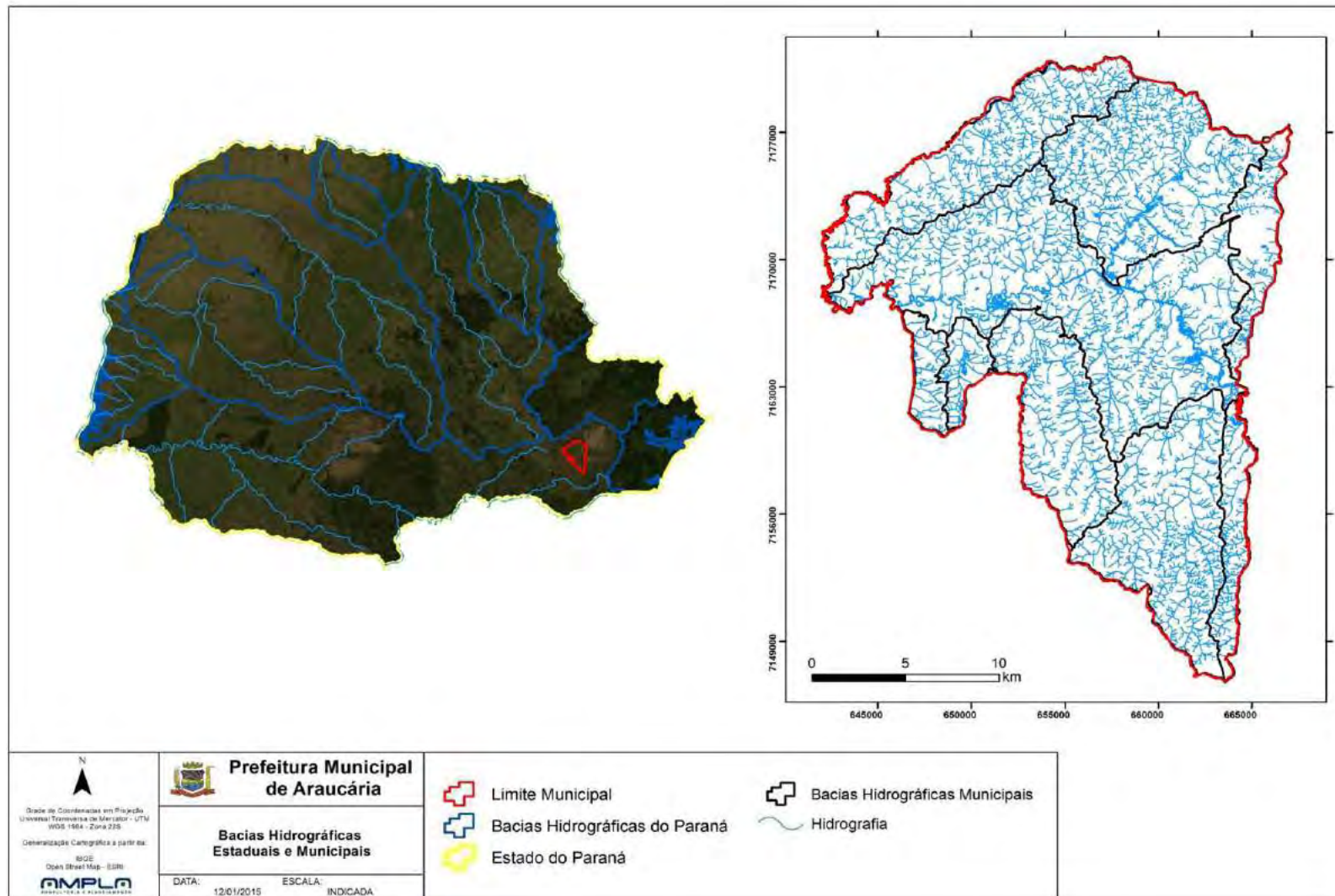
3.2.5. Bacias Hidrográficas e o Município de Araucária.

O município de Araucária está localizado sobre o divisor de água de 9 bacias hidrográficas, contemplando todo o seu território municipal. Destaca-se no município a passagem de um dos principais rios da bacia do Rio Paraná, o Rio Iguaçu que tem algumas de suas principais nascentes no Estado de Santa Catarina, percorrendo o sentido Leste-Oeste cortando o Estado do Paraná.

A maioria dos rios e ribeirões são drenados para o Rio Iguaçu, destacando-se, por exemplo, o Rio Passaúna, Rio Barigüi, Ribeirão Campina das Pedras, afluentes do rio Iguaçu pela margem esquerda: os Rio Capivari e Rio das Antas, Rio Faxinal e outros.

Para fins do presente diagnóstico foi elaborado um croqui georreferenciado considerando as 9 bacias municipais, delimitadas pelo Setor de Geoprocessamento Municipal da Prefeitura. As bacias municipais são mostradas a seguir na Figura 379

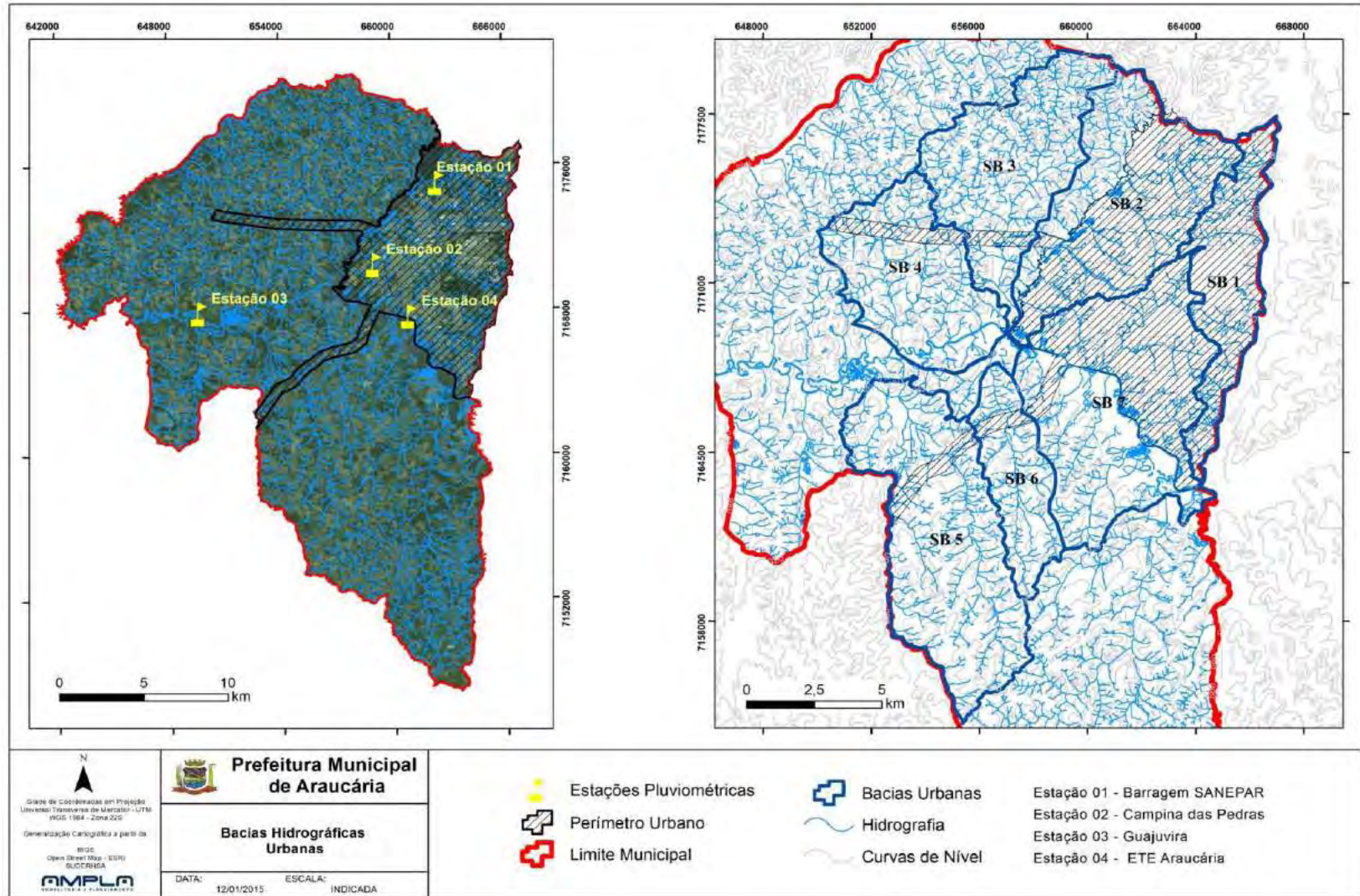
Figura 379: Bacias Hidrográficas no município de Araucária/PR.



As bacias urbanas foram também delimitadas considerando as bacias municipais já existentes, no entanto levando em consideração a conformação do perímetro urbano de Araucária, resultando na identificação de 7 bacias hidrográficas urbanas que serão o foco de planejamento para a drenagem urbana municipal nesse PMSB. Essa delimitação de bacias urbanas é mostrada na Figura 380, também obtida com base no material cartográfico do setor de geoprocessamento da Sec. Municipal de Urbanismo de Araucária, gentilmente cedidos a esta Consultoria.

No croqui a seguir ainda é apresentada a localização das estações pluviométricas identificadas no território de Araucária, cujos dados e contextualização serão mostrados no item a seguir do presente Plano, obtidas através do Sistema de Informações Hidrológicas – SIH do Instituto de Águas do Paraná – AGUASPARANA.

Figura 380: Bacias Hidrográficas Urbanas do município e localização de estações pluviométricas.



Para fins de planejamento urbano é interessante que se estude as bacias urbanas, determinando seus índices físicos, como forma de contextualizar situações em que algumas dessas regiões de planejamento possam merecer atenção quanto a seu comportamento hidrológico, como forma de mitigar possíveis impactos aliados à ocupação urbana e a expansão das porções impermeabilizadas das bacias através do crescimento da cidade.

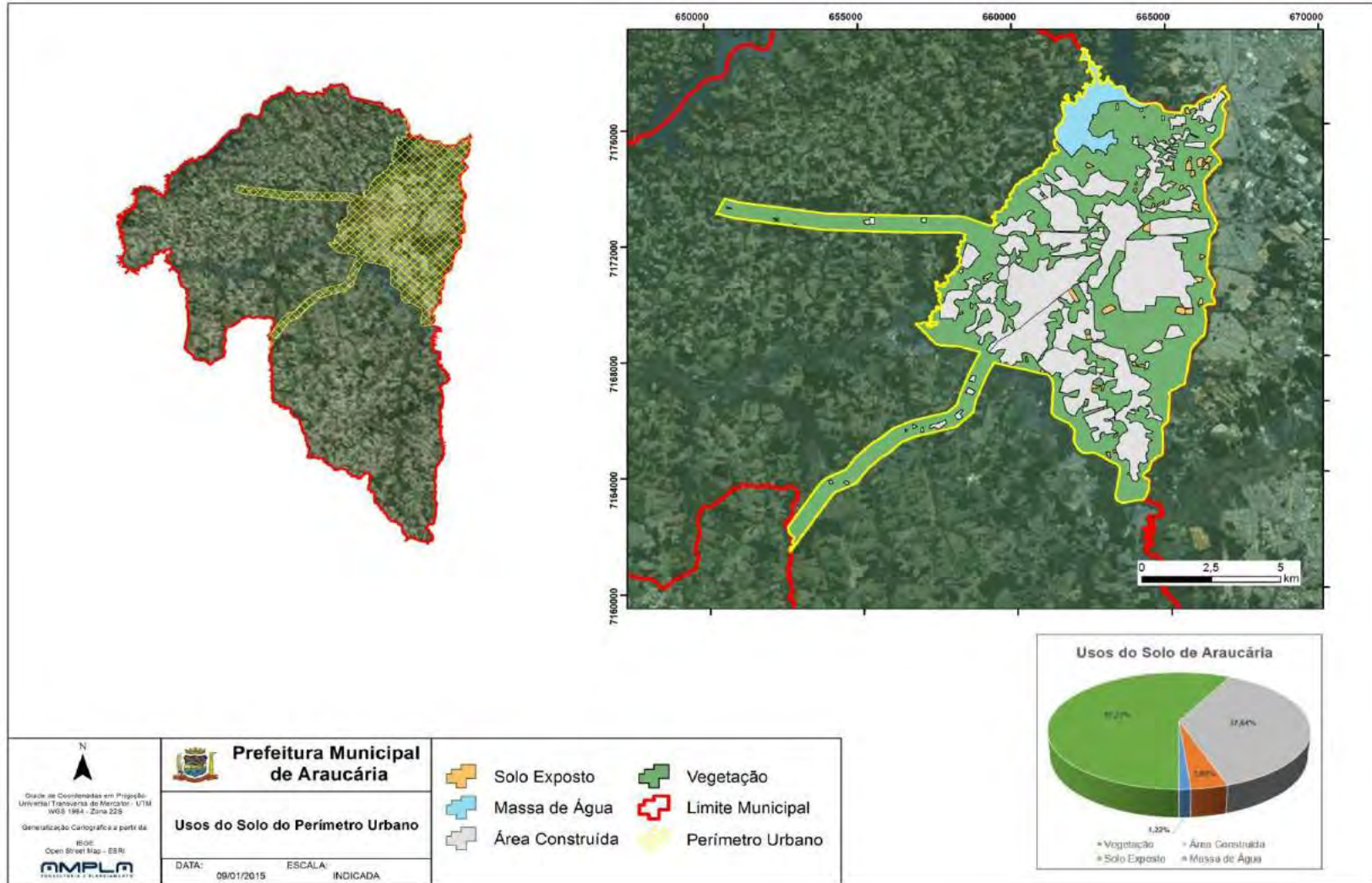
Assim, através dos dados cartográficos foram determinadas características e os índices fisiográficos principais para as 7 bacias urbanas determinadas compondo o perímetro urbano de Araucária, como é mostrado a seguir no Quadro 187, utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento.

Quadro 187: Principais informações e índices físicos das bacias urbanas identificadas.

SUB-BACIA	SB 1	SB 2	SB 3	SB 4	SB 5	SB 6	SB 7	UNID.
Coordenada UTM exutório - E	664.326	657.570	657.286	652.901	652.054	656.417	657.661	WGS 84
Coordenada UTM exutório - N	7.163.415	7.169.708	7.169.410	7.168.515	7.167.139	7.167.657	7.168.524	WGS 84
Área	22,52	43,45	35,29	30,81	49,61	16,58	53,59	km²
Perímetro	40,26	36,19	36,48	27,69	40,38	22,69	41,51	km
Largura média da bacia	1,5896	4,1500	3,3039	4,4399	3,9811	1,9062	5,9080	km
Comprimento axial da bacia	14,17	10,47	10,68	6,94	12,46	8,70	9,07	km
Comprimento do rio principal	16,48	14,96	15,10	8,08	16,31	9,99	12,37	km
Altitude máxima	930	982	987	970	966	944	934	m
Altitude mínima (exutório)	864	862	862	861	859	864	863	m
H (dif. cotas)	66	120	125	109	107	80	71	m
Densidade de Drenagem	4,426	5,775	4,945	4,219	3,753	4,365	4,996	%
Coefficiente de compacidade – Kc	2,39	1,55	1,73	1,41	1,62	1,57	1,60	km/km²
Fator de Forma – Kf	0,11	0,40	0,31	0,64	0,32	0,22	0,65	-
Comprimento Total dos Cursos de Água (Densidade de Drenagem)	99,70	250,92	174,49	130,01	186,15	72,39	267,72	km

Além das características das bacias urbanas é relevante conhecer a ocupação atual do município, especialmente ligado ao perímetro urbano, onde os problemas relacionados à drenagem urbana são evidenciados. Portanto, foi elaborada ainda a caracterização do uso e ocupação do solo atual do perímetro urbano do município, a qual é mostrada na Figura 381 a seguir, através da observação sistemática de tipos de uso em imagens de satélite. Foram identificadas na área quatro principais classes de uso e ocupação do solo: Vegetação, Solo Exposto, Área construída, Corpos ou Massa d'água.

Figura 381: Uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Araucária.



Através dos dados constantes no gráfico apresentado na Figura 382 a seguir, é possível observar que o perímetro urbano de Araucária ainda possui áreas verdes compostas de vegetação ou pastagens (campos). Essas porções situam-se principalmente ao longo dos eixos rodoviários de acesso ao município e nas porções que compõem as bordas do limite urbano, perfazendo principalmente a periferia da cidade. As áreas centrais são mais densamente ocupadas contemplando principalmente áreas construídas, formadas por edificações e ruas pavimentadas.

As partes observadas como solo exposto são de pequena expressividade, destacando-se, em relação a corpos hídricos nessa região urbanizada, a Represa do Passaúna, localizada a Norte do perímetro urbano.

Em termos percentuais, conforme a seguir, as porções compostas por vegetação corresponde a cerca de 57% da ocupação do perímetro urbano; A área construída cerca de 37%. Os demais usos correspondendo a Solo exposto e massa de água correspondem, respectivamente a 3,88% e 1,22%.

Figura 382: Dados do uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Araucária.



Através da caracterização realizada para uso e ocupação do solo é possível mencionar que o índice de impermeabilidade da ocupação urbana de Araucária (perímetro urbano) é de 37%.

3.2.6. Áreas de Inundação, Alagamentos e Ocupações Irregulares

Conceitualmente as Áreas de Preservação Permanente – APP de cursos de água possuem uma função ecológica e de preservação ambiental também relacionada à questão de proteção contra inundações e alagamentos eventuais devido ao comportamento hidrológico das bacias hidrográficas.

O Novo Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei Federal nº12.651/2012 e outras regulamentações traz como conceito (Art. 3º); (...):

“II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;”

Outros conceitos complementares que auxiliam no entendimento sobre áreas de inundação e/ou alagamentos são vistos na mesma normativa (...) Art. 3º:

“XXI - várzea de inundação ou planície de inundação: áreas marginais a cursos d’água sujeitas a enchentes e inundações periódicas;”

“XXII - faixa de passagem de inundação: área de várzea ou planície de inundação adjacente a cursos d’água que permite o escoamento da enchente; (...)”

“XXV - áreas úmidas: pantanais e superfícies terrestres cobertas de forma periódica por águas, cobertas originalmente por

florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação;”

A Lei Estadual nº 12.248, de 31 de junho de 1998, que criou o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, considerou como Áreas de Restrição à Ocupação (em seu Art. 10º):

“I - As faixas de drenagem dos corpos d’água conforme definidas em legislação própria;

II - As áreas cobertas por matas;

III - As áreas com declividade superior a 30%;

V - As áreas do entorno dos reservatórios;

V - As áreas sujeitas à inundação:

VI - “Outras áreas de interesse a serem incluídas mediante aprovação do CGM-RMC, de que trata esta Lei”.

Com base nos conceitos acima e com o entendimento que eventos de inundação estão atrelados a ocorrências pluviométricas específicas de processos hidrológicos de uma bacia hidrográfica e, que as APP’s são áreas que devem ser preservadas/mapeadas em função da preservação de uma faixa de inundação sazonal (e outros fatores socioambientais), então: pode-se dizer que há duas principais formas de se identificar áreas “*não edificáveis*’ (no sentido de sofrerem riscos de inundações e alagamentos).

- 1) São aquelas áreas correspondentes à APP de rios, definida como (Art. 4º, Lei nº 12651/2012 e nº 12.727/2012). Podem ser compreendidas como áreas de fundo de vale também, conceitualmente.

(...) Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros (Art. 4º)."*

- 2) São aquelas áreas catalogadas e mapeadas com base em eventos extremos de inundação ocorridos e observados no local (com base na cota de inundação/enchente atingida).

No município de Araucária foi observado mapeamento, junto a Secretaria Municipal de Urbanismo, Setor de Geoprocessamento de áreas de inundação com base no evento de inundação extrema ocorrido em 1983. Tais áreas são utilizadas para fins de direcionamento do planejamento urbano e a indicação de áreas viáveis e não viáveis à ocupação urbana, ao longo do rio Iguaçu e seus afluentes que percorrem o município.

Essa área de inundação considerada pode ou não ser compatibilizada com a APP, que é determinada de outra forma, não sendo determinada pela faixa de inundação de um evento específico e sim de acordo com a borda da calha do rio, levando-se em conta sua largura e assim acompanhando os meandros do curso de água (curvaturas de seu percurso pelo relevo).

No caso de Araucária, no Setor de Planejamento urbano a cota do terreno correspondente às áreas não edificáveis, ao longo do rio Iguaçu e afluentes, corresponde à cota aproximada atingida pela enchente de 1983. A Figura 383 a seguir procura apresentar no presente diagnóstico as áreas de inundação catalogadas em função desse evento que são consideradas como áreas de atuação do planejamento urbano, evitando a sua ocupação.

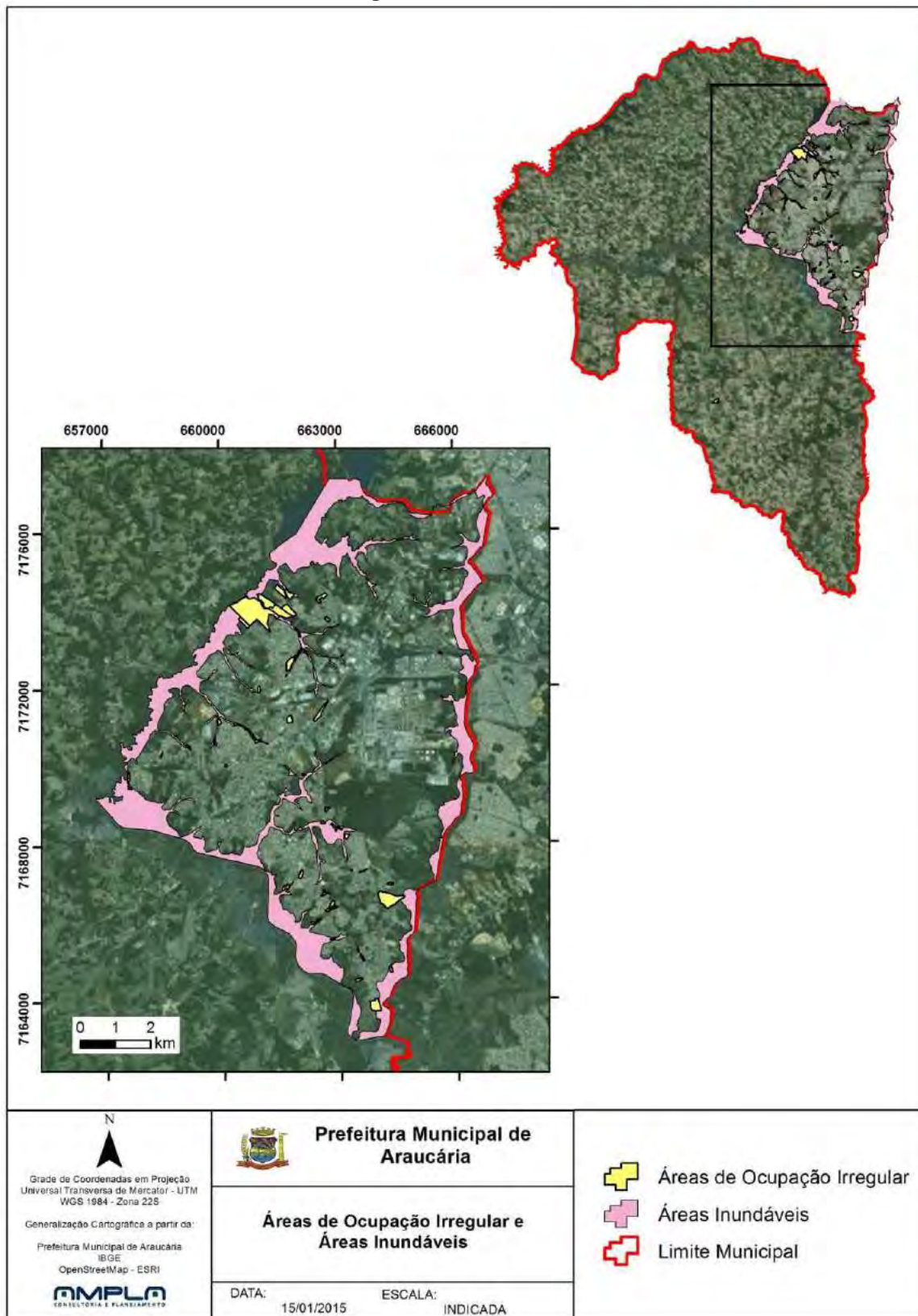
A Figura ainda mostra áreas de ocupação irregulares de fundos de vale (principalmente). Como será visto no presente Plano mais adiante, referem-se

principalmente a ocupações irregulares dos fundos de vale dos rios urbanos, em especial da bacia do rio Passaúna.

Outro mapeamento que deve ser considerado como diretriz de planejamento para as áreas não edificáveis em função de eventos de inundação e alagamentos é aquele da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Estado do Paraná: *Plano Diretor de Drenagem urbana para a bacia do rio Iguaçu na região metropolitana de Curitiba. Relatório Final – Volume 3. Capacidade do Sistema Atual e medidas de controle de cheias. (Tomo 3.4); Dezembro, 2002.*

Essa publicação apresentou para a região e a bacia do Iguaçu as previsões de cotas de áreas de alagamento/inundações para diferentes tempos de retorno (10, 50 e 100 anos), que devem ser levadas em conta na definição pelo município de áreas não edificáveis.

Figura 383: Planejamento urbano: áreas inundáveis (enchente de 1983) e áreas de ocupações irregulares em Araucária.



3.3. CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE ARAUCÁRIA

O planejamento da drenagem urbana de um município passa pelo estudo do comportamento hidrológico da região em que ele se localiza tendo em vista que o entendimento do comportamento das variáveis meteorológicas e hidrológicas pode ser auxiliar na tomada de decisão em relação ao gerenciamento dos recursos hídricos, bem como dos sistemas de drenagem urbanos e dos sistemas de previsão e alerta de eventos extremos.

Uma importante variável de monitoramento é a precipitação, através da qual é possível estimar outras variáveis em um ciclo hidrológico, tais como o escoamento superficial e a infiltração. A disponibilidade de precipitação numa bacia hidrográfica durante o ano é fator determinante para a verificação, por exemplo, da necessidade de irrigação ou abastecimento de água em uma determinada região. A determinação de sua intensidade auxilia no controle de inundações e erosão do solo, devido sua capacidade de geração de escoamento.

Para medição de precipitações é muito comum a utilização de pluviômetros como instrumento de medidas, onde são realizadas leituras diárias da quantidade de chuva que precipitou de maneira prática e barata. Dentre outros métodos de medição podem ser listados os pluviógrafos, para uma medição continuada, e os radares meteorológicos ou imagens de satélite.

Estes postos de medição de chuvas tem o objetivo de obter uma série ininterrupta de precipitações ao longo dos anos, de maneira que sirva como dados de entrada para análises estatísticas que permitam verificar a frequência da ocorrência de precipitações de uma determinada magnitude, estimando as probabilidades teóricas de ocorrências. O comportamento do clima também influencia diretamente nas variáveis hidrológicas e meteorológicas de uma região.

Quanto a esse tema, na região de Araucária constatou-se a existência de medição de parâmetros hidrometeorológicos através de estações pluviométricas cadastradas na plataforma do Sistema de Informações Hidrológicas – SIH do Instituto de Águas do

Paraná – AGUASPARANA, vinculado a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA/PR.

Foram então obtidos dados de 04 estações localizadas no município:

- Estação 01: Barragem SANEPAR – Código 02549081 – altitude 902,00 m;
- Estação 02: Campina das Pedras – Código 02549082 – altitude 864,00 m;
- Estação 03: Guajuvira – Código 02549093 – altitude 878,00 m;
- Estação 04: ETE Araucária – Código 02549116 – altitude 878,00 m.

A localização dessas estações está apresentada no mapeamento realizado para as bacias urbanas do município. As informações pluviométricas dessas estações são apresentadas a seguir como forma de realizar uma caracterização sobre o tema. Os resultados são mostrados a seguir.

Quadro 188: Precipitações Totais Mensais (mm) – Estação 01 – 02549081.

Estação:	BARRAGEM SANEPAR		Código:	2549081				Entidade:	ANA			
Município:	Araucária		Instalação:	27/04/1983				Extinção:				
Tipo:	PPr		Bacia:	Iguaçu				Sub-bacia:	1			
Altitude:	902,000 m		Latitude:	25° 32' 00"				Longitude:	49° 23' 11"			
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1983	-	-	-	-	293	243,4	364,1	1,2	224,3	95,8	41	249,7
1984	159,4	84,5	188	132	172	247,7	91	268	145,6*	56,8*	165,9*	146,7*
1985	109,5*	175	87,6	109	25,3	39,5	65,9	5,8	128	64,9	44,5	69,9
1986	142,8	103	143	85,1	107	7,9	34,6	145,4	53,7	133,1	167,1	217,4
1987	164,8	129	17,3	162	274	139,4	50,9	62,2	77,9	125	68,2	151,6
1988	162,5	134	99	126	257	62,1	18,1	13,6	102,2	87,5	19,6	67,9*
1989	261,1	218	85,3	148	120	43	172,9	45,2	209,7	110,3	64,4	143,2
1990	310	149	141	166	64	104,8	247,7	166,6	137,9	137,4	182	48,3
1991	135,3	64,2	122	43,6	58,4	121,4	3,1	108,7	56,4	199,8	63,2	260,8
1992	71,8	168	191	34,5	319	40,4	151,9	192,2	56,5	117,6	125,9	45
1993	230,8	176	139	93,4	184	95,8	122,8	26,9	350	142,6	96,7	108,1
1994	162,8	150	86,9	88,1	78,1	120,6	159,2	6,3	8,1	224,9	143,2	154,6
1995	372,3	222	122	42,9	28,2	112,1	120,3	54,1	180,7	132,7	93,8	133,8
1996	334,8	175	345	26,7	1,1	111,5	92,6	93,9	179,5	206,5	144,1	340,8
1997	341,3	143	86,2	17,1	55,3	146,8	42,2	92,9	193,9	252,5	246,6	148,9
1998	204,7	233	265	205	41,6	77,2	145,5	272,2	379,8	204,3	14,4	82,9
1999	208,7	240	62,8	76,3	72,5	113,4	136	5,7	119	110,1	49,8	105,4
2000	98,9	204	106	7,1	38,9	133,3	62,4	93,2	238	223,4	74,6	141,9
2001	264	341	196	81,2	172	135,7	194,4	59	79,4	220,6	154,7	122,5

Estação:	BARRAGEM SANEPAR		Código:	2549081				Entidade:	ANA				
Município:	Araucária		Instalação:	27/04/1983				Extinção:					
Tipo:	PPr		Bacia:	Iguaçu				Sub-bacia:	1				
Altitude:	902,000 m		Latitude:	25° 32' 00"				Longitude:	49° 23' 11"				
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2002	233	134	130	55,3	162	47,5	41,1	140	161,9	153,2	190,7	154,7	
2003	172,4	187	199	71,9	31,4	111,8	159,1	20,2	180,4	66,1	197,1	195,3	
2004	186,4	139	189	67,8	139	63,1	112,4	22,9	68,8	202,2	156,6	201,5	
2005	232,8	87,2	83,5	107	101	77,5	133,7	128,9	277,2	230,4	77,3	85	
2006	95	134	153	13,3	43	44,8	60,6	46,2	212,6	68,3	295,3	95,7	
2007	202,3	264	77,6	94,8	215	15,4	108,2	20,3	104,8	173,5	124	214,1	
2008	111,3	96,1	122	181	64,1	144,5	44,3	130,4	57,8	269,6	55,6	86	
2009	276,9	70,9	77,6	4,5	47,5	89,1	261,6	62,1	376,2	177,8	168,2	111,2	
2010	270,2	278	167	228	102	74,5 *	57,3 *	50,7 *	55,7 *	110,4	99	235,2	
2011	281	222	88,2	58,6	26	99,2	174	269	73,6	150	116,2	124,6	
2012	136,6	220	48,2	227	61,4	205,4	106,6	16,2	63,2	213,8	83,2	279	
2013	44,2	265	165	84,4	71,6	311,6	166,2	32,2	155,4	123,2	120,4	57,4	
2014	150	110	181	66,8	83,2	-	-	-	-	-	-	-	
Valores anuais													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
MÉDIA	197,7	171	134	93,6	110	109	119,4	85,6	151,9	154,3	117,5	147,7	
MÍNIMA	44,2	64,2	17,3	4,5	1,1	7,9	3,1	1,2	8,1	56,8	14,4	45	
MÁXIMA	372,3	341	345	228	319	311,6	364,1	272,2	379,8	269,6	295,3	340,8	

Quadro 189: Precipitações Totais Mensais (mm) – Estação 02 – 02549082.

Estação:	CAMPINA DAS PEDRAS (M. KAMPA)		Código:	2549082				Entidade:	ANA				
Município:	Araucária		Instalação:	06/10/1984				Extinção:					
Tipo:	P		Bacia:	Iguaçu				Sub-bacia:	1				
Altitude:	864,000 m		Latitude:	25° 34' 28"				Longitude:	49° 25' 47"				
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	191,4	135,6	
1985	89	176	125,6	146,4	21,7	37,3	47,6	1,4	110,3	60,4	56,6	47,4	
1986	111,2	96,3	149,5	75,2	139	9	25,7	110,9	56,9	109	133,1	175,8	
1987	98,7	158,3	22	148,3	194,2	142,6	55,9	67,7	83,4	87,4	62,3	200,3	
1988	72,8	147,9	122	142,2	242,8	45,6	4,2	12,7	110,7	83,2	11	98,2	
1989	253,6	173,9	155,6	132,9	131,8	34,5	185,3	51,7	246,4	78,9	64,2	179,8	
1990	594,7	226,5	254,2	96,2	82,3	130,8	183,8 *	214,3 *	113,1	171	181,5	68,6	
1991	127,9	82,1	119,1	36,7	88,1	114,6 *	0,1 *	96,2 *	15,8	58,8	191,9	282,9	
1992	86,1	157,8 *	181,4 *	19,2 *	284,3	3,4	149	98,4	32,9	77,8	48,3	15,4	
1993	199,1 *	179,7	118,7 *	42,7	145,7	64,9	104,6 *	7,9	301,9 *	108	83,9 *	93,6 *	
1994	157,4	130,5 *	74,4 *	76,4 *	66,9 *	104,8 *	207,8	4	4,3	199	111,7	262,3	
1995	563,8	181,4	131,6	4,1	13,7	92,1	118,4	55,2	182,2	87,9	42,8	95,7	