



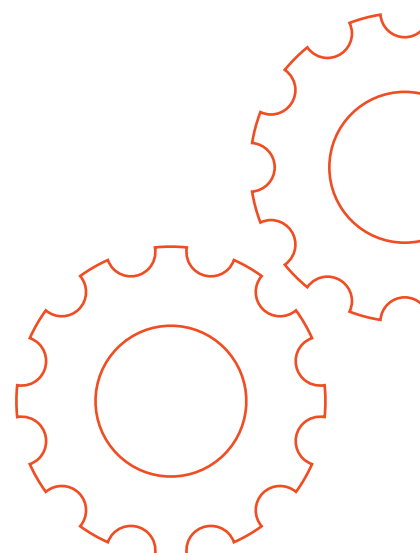
AGENDA PARLAMENTAR
EM AÇÃO

CREA-PR

USO E REÚSO DA ÁGUA

Eixo 1

Saneamento e Resíduos



SÉRIE DE CADERNOS TÉCNICOS

USO E REÚSO DA ÁGUA

AUTORA

Eng.ª Civ. Margolaine Giacchini

EXPEDIENTE

Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Paraná – Crea-PR

Gestão 2024 - 2026

Presidente

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari

Diretoria:

Vice-Presidente

Eng. Civ. Margolaine Giacchini

1º Diretor Administrativo

Eng. Civ. Decarlos Manfrin

2º Diretor Administrativo

Eng. Agr. Orley Jayr Lopes

1º Diretor Secretário

Eng. Eletric. Ricardo Bertoncello

2º Diretor Secretário

Eng. Civ. Rafael Erico Kalluf Pussoli

3º Diretor Secretário

Eng. Mec. Carlos Alberto Bueno Rego

1º Diretor Financeiro

Eng. Eletric. Fernando Felice

2º Diretor Financeiro

Eng. Seg. Trab. Vergínio Luiz Stangherlin

Coordenador dos Cadernos Técnicos:

Adm. Claudemir Marcos Prattes – Gerente do
Departamento de Relações Institucionais

Revisores Técnicos:

Geóg. Aline Fonseca Shtorache – Agente
Administrativa

Geóg. Omar Henrique Refondini Correia –
Agente Administrativo

Equipe Organizadora:

Eng. Agr. Ana Paula Afinovicz – Gerente
Regional Ponta Grossa

Eng. Civ. Diogo Artur Tocacelli Colella –
Gerente Regional Pato Branco

Eng. Eletric. Edgar Matsuo Tsuzuki – Gerente
Regional Londrina

Eng. Agr. Eduardo Ramires – Gerente
Regional Curitiba

Eng. Civ. Geraldo Canci – Gerente Regional
Cascavel

Eng. Civ. Hélio Xavier da Silva Filho – Gerente
Regional Maringá

Eng. Civ. Jeferson Antonio Ubiali – Gerente
Regional Apucarana

Eng. Eletric. Thyago Giroldo Nalim – Gerente
Regional Guarapuava

Assessoria de Comunicação:

Jornalista Responsável: Mariza Fernanda
Medeiros Vieira da Cunha

Contato

Departamento de Relações Institucionais
dri@crea-pr.org.br



APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresento os Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar do Crea-PR, uma iniciativa inovadora e essencial para fortalecer a gestão pública no nosso estado. Como Presidente do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, tenho a honra de compartilhar com vocês estes documentos que são frutos de um trabalho dedicado e colaborativo de nossos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências.

Os Cadernos Técnicos foram concebidos com o propósito de fornecer informações técnicas, orientações práticas e recomendações fundamentadas, que visam apoiar os gestores públicos na formulação e implementação de políticas públicas eficazes e inovadoras. Estes documentos oferecem uma visão abrangente e detalhada sobre diversos temas cruciais para o desenvolvimento sustentável e a melhoria dos serviços públicos em nossos municípios e estado.

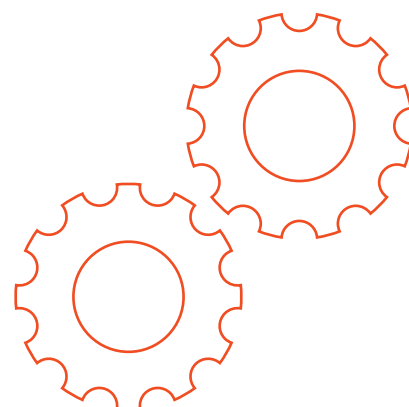
A importância dos Cadernos Técnicos reside em sua capacidade de transformar conhecimento especializado em ações concretas e eficientes. Eles são ferramentas estratégicas que permitem aos gestores públicos tomar decisões fundamentadas, baseadas em diagnósticos precisos e melhores práticas. Ao incorporar essas orientações nas plataformas de governo e planos plurianuais de gestão, os gestores têm à sua disposição um guia robusto para enfrentar os desafios diários e promover o desenvolvimento regional de maneira integrada e sustentável.

Nosso compromisso, enquanto Conselho, é contribuir de forma contínua e efetiva para a capacitação e valorização dos servidores públicos, bem como para o aprimoramento das políticas públicas. Por meio dos Cadernos Técnicos, oferecemos suporte técnico de alta qualidade, refletindo nosso empenho em colaborar com a gestão pública na busca por soluções inovadoras e sustentáveis.

Agradeço a todos os profissionais que se dedicaram à elaboração destes documentos e reafirmo nosso compromisso com a excelência e a inovação. Que os Cadernos Técnicos sirvam como uma fonte de conhecimento e inspiração, auxiliando gestores públicos em sua missão de promover o bem-estar e o progresso de nossas comunidades.

Cordialmente,

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari
Presidente do Crea-PR





SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO -----	5
2.	RECURSOS HÍDRICOS -----	5
3.	CONSERVAÇÃO DA ÁGUA -----	6
4.	REÚSO DA ÁGUA -----	7
5.	APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA -----	8
6.	LEGISLAÇÃO E NORMATIZAÇÃO -----	10
7.	CONCLUSÃO -----	11
8.	REFERÊNCIAS -----	12
9.	AUTORA -----	13
10.	ANEXO -----	13



1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento do uso da água e a procura por novas alternativas de abastecimento, com destaque para o aproveitamento da água da chuva e o reúso da água estão enquadrados do desenvolvimento sustentável, o qual propõe o uso dos recursos naturais de maneira equilibrada e sem prejuízos para as futuras gerações.

A aplicação de práticas de reúso da água é frequente em países como Japão, Austrália, Canadá, Reino Unido, Alemanha e Suécia. No Brasil foi objeto de diversos estudos, os quais culminaram com a formulação de normatização específica. Assim sendo, destaca-se a importância de considerar além das questões sanitárias, ligadas à saúde pública, aspectos relacionados ao licenciamento, operação e manutenção dos sistemas de reúso, sobretudo nas edificações residenciais.

Por sua vez, o aproveitamento da água de chuva caracteriza-se por uma prática milenar adotada pelas mais antigas civilizações, a qual tem sido incorporada às edificações das áreas urbanas. O Brasil conta com norma técnica específica sobre o tema além de diversas legislações, tanto em esfera Estadual quanto Municipal. Destaca-se que, o aproveitamento da água de chuva envolve questões sanitárias, técnicas de implantação, operação e manutenção, e ainda de sustentabilidade hídrica.

2. RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos apresentam-se na natureza de diferentes formas como os rios, oceanos, geleiras, icebergs, as águas subterrâneas e as águas pluviais.

O planeta Terra é formado por cerca de 97,5% de água salgada e apenas 2,5% de água doce, sendo que destes somente 0,3% encontram-se disponíveis como águas superficiais, o restante encontra-se em geleiras ou subsolos muito profundos, cujo acesso humano se torna complexo. (ANA, 2009)

Por sua vez, o Brasil encontra-se em situação considerada privilegiada em relação aos recursos hídricos, pois detém cerca de 12% de toda água doce do planeta. Entretanto, quanto à distribuição da água no país, observa-se grande irregularidade: 80% da água doce encontra-se na região norte, a qual é habitada por cerca de 5% da população, restando, portanto, 20% para as demais regiões, habitadas por cerca de 95% da população. (ANA, 2009)

Desta forma, a distribuição irregular dos recursos hídricos apresenta-se como um fator de grande importância para o desenvolvimento do país, haja vista a escassez de água que outrora assolava de maneira mais específica o semiárido nordestino atualmente se observa também nas demais regiões do país. Ressalta-se que, a degradação dos mananciais de abastecimento, aliada à concentração populacional, compromete o abastecimento de água potável, principalmente nas áreas urbanas.

Vale destacar ainda, que a quantidade de água existente no planeta é limitada e paralelamente observa-se um incremento no consumo de água em virtude do aumento da população mundial associado ao desenvolvimento urbano. (GIACCHINI, 2010)

CICLO URBANO DA ÁGUA

O ciclo natural da água envolve fatores climáticos, geográficos e biológicos, as águas evaporam dos oceanos e da superfície do planeta para a atmosfera, onde se condensam até precipitar sobre a Terra. Para então, através da infiltração no solo, recarregar as águas subterrâneas e assim retornar aos oceanos.

Por conseguinte, em um meio urbanizado, a água caracteriza-se através dos seus múltiplos usos, dentre os quais estão os usos domésticos, a irrigação, o uso industrial, a produção de energia, atividades relacionadas à pesca e aquicultura, a diluição de esgotos, a navegação, a recreação, entre outros.

Nota-se que a interferência das ações humanas, através dos usos múltiplos da água, constitui um subciclo denominado ciclo urbano da água, o qual tem início através da extração de água dos rios e aquíferos para o abastecimento da população. Esta água é então utilizada para transporte de resíduos através da rede de esgotamento sanitário, e conduzida às estações de tratamento de esgoto para posteriormente ser disposta, em forma de efluente, nos rios, lagos e oceanos. Completando o ciclo, ocorre o recolhimento das águas pluviais urbanas pelo sistema de drenagem e o respectivo escoamento em corpos d'água receptores. (GIACCHINI, 2010)

Dentre os principais impactos referentes ao ciclo urbano da água, destacam-se: a degradação da qualidade da água do manancial devido ao lançamento de efluentes de esgoto sanitário e da água da drenagem pluvial; e a captação de água para abastecimento, entre outros.

Neste contexto ressalta-se o paradigma da conservação da água, estabelecido no sentido de promover o controle de tais processos na origem, objetivando a melhoria da relação entre o consumo de água e a produção de águas residuais nas áreas urbanas.

3. CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

O conceito de conservação da água segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, Environmental Protection Agency - EPA, representa qualquer redução benéfica nas perdas de água, desperdício ou uso (EPA, 1998).

Contudo, de modo geral a atuação dos programas de conservação da água se restringe basicamente a três níveis: a conservação da água na Bacia Hidrográfica, a conservação nos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e a conservação nos Sistemas Prediais.

As ações de conservação da água nos Sistemas de Abastecimento de Água objetivam minimizar as perdas em tais sistemas. Conceitualmente, estas perdas podem ser referentes às representadas pela parcela não consumida de água, ou seja, as físicas, e as perdas não físicas, aquelas que correspondem à água consumida e não registrada. Conforme Borges (2003) podem ser de caráter operacional ou por vazamentos, e ocorrem no trecho compreendido entre a captação de água bruta e o cavalete da economia.

Por sua vez, as práticas conservacionistas nos Sistemas de Esgotamento Sanitário envolvem a concepção do saneamento ecológico. Segundo Gonçalves (2006), o Eco saneamento fundamenta-se na separação das diferentes formas de águas residuárias nas suas origens e, através da reciclagem de água e de nutrientes, promove a redução no consumo de água e energia em atividades de saneamento. Para Mancuso; Santos (2003) o reuso pode ser definido como o aproveitamento de águas anteriormente utilizadas, para atender demandas de outras atividades ou de seu uso original.

Quanto às ações de conservação da água nos sistemas prediais, referem-se às práticas de gerenciamento do uso da água nas edificações. Tais práticas incluem o uso racional por aparelhos economizadores de água, das práticas de manutenção predial e da adoção de sistemas de medição setorizada para habitação coletiva. Ainda contempla o uso de fontes alternativas de abastecimento de água para fins não potáveis como a água cinza e a água de chuva.

Destaca-se que, a norma técnica ABNT NBR 16782/2019 - Conservação de água em edificações - Requisitos, procedimentos e diretrizes, estabelece os procedimentos e diretrizes de conservação da água para edificações de uso residencial, comercial, institucional, de serviços e de lazer sejam novas ou existentes. (ABNT, 2019a).

Por sua vez, Gonçalves (2006) apresenta um modelo de gerenciamento com linhas diferenciadas para o suprimento de água potável e não potável. Destacam-se as linhas de produção de águas residuárias domésticas para fins não potáveis:

- Águas Negras: tratam-se das águas residuárias procedentes das bacias sanitárias, as quais apresentam em seu conteúdo fezes, urina e papel higiênico;
- Águas Amarelas: referem-se às águas residuárias oriundas dos dispositivos processos separadores de urina e fezes, como os mictórios e as bacias sanitárias separadoras;
- Águas Cinzas: são as águas servidas, oriundas de pontos de consumo como os lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha, máquinas de lavar roupas e tanques.

Cumpra salientar que nos sistemas prediais aplicam-se prioritariamente as ações de uso racional para posteriormente adotarem-se as fontes alternativas de abastecimento.

Ressalta-se que as fontes alternativas podem ser aplicadas para finalidades não nobres onde não é necessário o uso de água potável e cujos requisitos encontram-se prescritos na ABNT NBR 16783/2019 - uso de fontes alternativas de água não potável em edificações.

4. REÚSO DA ÁGUA

Segundo Borges (2003) historicamente registram-se práticas de reúso referentes às antigas civilizações, sobretudo na Grécia, onde os efluentes eram usados para irrigação nas agriculturas, no entanto, somente a partir do século XX surgiram as primeiras regulamentações sobre o tema.

A prática do reúso se processa de forma direta quando o efluente, após tratamento, é utilizado no ponto de aplicação, também pode ocorrer de forma indireta quando o efluente é aplicado após a passagem por um curso d'água e ainda pode ser planejado, quando atende as exigências ambientais e sanitárias, sendo esta, a forma mais adequada da sua aplicação. Por sua

vez, o reúso da água também pode ser feito nas edificações, cujos requisitos e procedimentos encontram-se descritos na ABNT NBR 16783/2019 – Uso de Fontes alternativas de água não potável em edificações.

A definição do tipo de tratamento para a água cinza deve considerar principalmente a grande variação de vazão em períodos curtos de tempo e a elevada biodegradabilidade. Os processos utilizados para tratar água cinza são similares aos utilizados em estações de tratamento de esgoto sanitário, entretanto, as exigências quanto à qualidade do efluente são muito superiores.

Neste contexto, destaca-se que a qualidade sanitária precisa ser garantida por meio de tratamento adequado, portanto, em face às elevadas concentrações de micro-organismos encontrados na água cinza, apresentam-se na Tabela 01 os parâmetros de qualidade para uso de água não potável.

Tabela 1 - Parâmetros de qualidade para uso da água não potável	
pH	6,0 a 9,0
E. Coli	≤ 200 NMP/100mL
Turbidez	≤ 5 UT
DBO _{5,20}	≤ 20 mgO ₂ /L
CRL (cloro residual livre)	Mínimo 0,5mg/L - Máximo de 5,0 mg/L Recomendável 0,5mg/L - Máximo de 2,0 mg/L
Sólidos dissolvidos totais (SDT)	≤ 2 000 mg/L
ou	ou
condutividade elétrica ^a	≤ 3 200 μS/cm
Carbono orgânico total (COT) ^b	< 4 mg/L
^a Os valores de condutividade apresentam correlação com os sólidos dissolvidos totais. Uma outra opção é realizar a análise dos sólidos dissolvidos totais.	
^b Somente para água de rebaixamento de lençol freático.	

Fonte: ABNT, 2019b

As práticas de reúso da água no Brasil relacionam-se de forma mais efetiva ainda aos setores industriais e comerciais, haja vista as dificuldades estruturais de implantação, manutenção, controle e ao incremento no custo final da edificação.

5. APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA

A água de chuva é uma das formas de ocorrência de água na natureza e faz parte do processo de trocas do ciclo hidrológico. As chuvas são fundamentais para a recarga dos

rios, dos aquíferos, para o desenvolvimento das espécies vegetais e também para carregar partículas de poeira e poluição existentes na atmosfera. A qualidade das águas pluviais pode variar em relação ao grau de poluição do ambiente. Os requisitos de qualidade e segurança sanitária das águas pluviais estão diretamente relacionados com o fim a que se destinam.

O aproveitamento da água de chuva caracteriza-se por ser um processo milenar, adotado por civilizações como Astecas, Maias e Incas. Tomaz (2003) relata que um dos registros mais antigos do aproveitamento da água de chuva data de 850 a.C., referindo-se às inscrições na Pedra Moabita, no Oriente Médio, onde o rei Mesha sugere a construção de reservatórios de água de chuva em cada residência.

Assim sendo, o aproveitamento da água de chuva refere-se a um sistema cujos requisitos encontram-se estabelecidos na ABNT NBR 15527/2019 Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – requisitos. (ABNT, 2019)

Por sua vez, Fendrich (2002), destaca que o sistema de aproveitamento da água de chuva é a soma das seguintes técnicas:

- a) Coletar a água que precipita no telhado;
- b) Eliminar a água do início da chuva (descarte inicial);
- c) Unidades de sedimentação, filtração, tratamento e melhoria da qualidade da água;
- d) Armazenar a água da chuva em reservatórios;
- e) Abastecer os locais de uso;
- f) Drenar o excesso da água de chuva, em caso de chuvas intensas;
- g) Completar a falta de água em caso de estiagem prolongada.

Em se tratando de sistemas de aproveitamento da água de chuva, a manutenção e higienização dos equipamentos componentes de tal sistema são fundamentais para a preservação da qualidade da água.

Não obstante, ressalta-se que a superfície de coleta da água de chuva pode influenciar na qualidade da mesma, seja pelo material da superfície ou devido a substâncias presentes em tais superfícies, como fezes de aves e roedores, artrópodes e outros animais mortos em decomposição, poeira, folhas e galhos de árvores, revestimento do telhado, fibras de amianto, resíduos de tintas, entre outros que ocasionam tanto a contaminação por compostos químicos quanto por agentes patogênicos (REBELLO, 2004).

Outro fator de relevada significância diz respeito ao dimensionamento dos reservatórios de água de chuva, fica a critério do projetista a escolha do método que melhor se aplica a cada situação. Vale ressaltar, a importância de uma análise dos fatores que envolvem o aproveitamento da água de chuva no dimensionamento do reservatório, considerando os aspectos hidrológicos locais, o atendimento ao consumo, os aspectos sanitários e também a sustentabilidade hídrica da bacia hidrográfica. Armazenar grandes volumes de água de chuva nas edificações, por longos períodos, pode comprometer a segurança sanitária da água armazenada, e ainda interferir no processo do ciclo do uso da água na bacia hidrográfica. (GIACCHINI, 2010)

Destacam-se algumas recomendações de suma importância na implantação de sistemas de aproveitamento da água de chuva nas edificações:

- a) A desinfecção da água de chuva armazenada antecipadamente ao uso;

- b) A higienização frequente do reservatório de água de chuva;
- c) A análise da concepção do método de dimensionamento, a fim de subsidiar a escolha mais adequada a cada situação.
- d) A construção de sistemas independentes para água de chuva e água potável a fim de evitar o risco de contaminação.

Em estudo comparativo, desenvolvido por Giacchini et al. (2009) entre alguns dos métodos de dimensionamento, observou-se a existência de divergência entre os resultados obtidos para o volume do reservatório. Tal divergência foi justificada em função da diferença da natureza conceitual de cada um dos respectivos métodos. Os autores concluíram que a inclusão da análise de critérios sanitários pode ser valiosa para o estudo do dimensionamento de reservatórios de sistemas de aproveitamento da água de chuva.

6. LEGISLAÇÃO E NORMATIZAÇÃO

Atualmente o Brasil dispõe de normatização técnica específica para o uso de água não potável em edificações, a Norma Brasileira ABNT NBR 16783/2019 - Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações, a qual inclui o reuso de água, cinza ou negra, o aproveitamento de água pluvial e de chuva, água clara e água de rebaixamento de lençol freático (ABNT, 2019b).

Quanto aos sistemas de aproveitamento da água de chuva, as diretrizes de projeto e dimensionamento estão prescritas na Norma Brasileira – ABNT NBR 15.527/2019 – Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis. Tal norma apresenta os requisitos para o aproveitamento da água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis. Portanto, a sua aplicação procede para usos não potáveis em que a água de chuva pode ser utilizada após tratamento adequado. (ABNT, 2019)

Quanto à concepção do projeto do sistema de coleta da água de chuva, este deve atender as Normas Técnicas, ABNT – NBR 5.626 e NBR 10.844. Ainda, deve constar o alcance do projeto, a população a ser atendida, a determinação da demanda, bem como os estudos das séries históricas e sintéticas das precipitações da região (ABNT, 2019).

Por sua vez, com respeito à legislação, destaca-se a Lei 10.785/03, do Município de Curitiba, que instituiu o PURAE – Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações. O programa prevê a adoção de medidas que visam induzir à conservação da água através do uso racional, e de fontes alternativas de abastecimento de água nas novas edificações. Tal programa foi criado com o intuito de sensibilizar os usuários sobre a importância da conservação dos recursos hídricos (CURITIBA, 2003).

O Decreto n.º 1.007 de 5 de agosto de 2020, revogou os decretos 293 e 1927, tal decreto em seu artigo segundo estabelece para o licenciamento de novas edificações no Município é obrigatório que o projeto das instalações hidráulicas preveja a implantação de mecanismos de captação das águas pluviais, nas coberturas das edificações, as quais deverão ser armazenadas para posterior utilização em atividades que não exijam o uso de água tratada.

Não se aplica o disposto no caput deste artigo, para edificações destinadas ao uso de habitação unifamiliar com área construída de até 70,00m² (setenta metros quadrados) por unidade.

Não obstante, cumpre salientar a importância de estudos aprofundados para a implantação de legislação referente a temas que envolvem questões técnicas tão específicas, como no caso do reúso da água e aproveitamento da água de chuva. Assim sendo, apresentam-se a seguir algumas recomendações referentes ao estabelecimento de legislação para sistemas de aproveitamento da água de chuva pelos municípios:

- a) Observação aos preceitos estabelecidos nas legislações federais e estaduais, evitando o confronto com outras legislações existentes;
- b) Discussão do tema com os setores acadêmicos e representativos dos profissionais da área, para o devido embasamento técnico e científico;
- c) Adequação e inter-relação com os planos diretores de drenagem urbana, gerenciamento de recursos hídricos e saneamento ambiental;
- d) Capacitação, orientação e estruturação dos órgãos fiscalizadores responsáveis;
- e) Discussão com a sociedade para incentivar a participação desta na implantação e fiscalização dos sistemas.

7. CONCLUSÃO

Os critérios de conservação da água se apresentam como um caminho para a almejada sustentabilidade dos recursos hídricos. Neste contexto, o uso racional da água nas edificações e as fontes alternativas, aparecem como mecanismos de preservação e conservação deste recurso natural.

O desenvolvimento de leis que estimulem tais práticas é fundamental para a obtenção do sucesso pretendido, entretanto é necessária a observação aos aspectos técnicos, sanitários e ambientais, entre outros que envolvem o tema, sob o risco da formulação de legislações inadequadas ou inexecutáveis.

Outro fator de suma importância diz respeito à fiscalização, é necessário que paralelamente ao desenvolvimento de legislações, sejam estabelecidos critérios e mecanismos de controle dos sistemas de uso e reúso da água para evitar riscos à saúde pública e danos ao meio ambiente.

Com relação à implantação de sistemas de reúso da água e uso da água de chuva, cabe aos profissionais das áreas de atuação específicas a responsabilidade quanto ao desenvolvimento de sistemas seguros do ponto de vista sanitário e de abastecimento, e que contemplem a preservação ambiental e a viabilidade econômica.

Quanto aos sistemas de reúso das águas servidas, estes ainda são considerados de implantação complexa, ao nível de edificações residenciais, tanto em função dos aspectos técnicos quanto aos fatores econômicos, em virtude do custo de implantação e manutenção das estações de tratamento.

Por sua vez, o aproveitamento da água de chuva caracteriza-se pela facilidade da composição do sistema, devido à simplificação do tratamento, fato este que implica na redução dos custos de implantação e manutenção.

A associação de sistemas, de reúso das águas servidas e aproveitamento da água de chuva apresenta-se interessante do ponto de vista da conservação da água. O abastecimento

de bacias sanitárias através das águas recicladas aponta para uma economia significativa de água potável e ainda contribui para redução do volume de esgoto gerado na edificação.

Por outro lado, a aplicação da água de chuva para usos externos da edificação, ou seja, a irrigação, limpeza de calçadas, pátios e veículos, além da economia de água potável propicia o retorno das águas pluviais para a bacia hidrográfica, via sistema de drenagem urbana, reduzindo, assim, as interferências em tal bacia.

8. REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16782: Conservação da água em edificações – Requisitos, procedimentos e diretrizes. Rio de Janeiro, 2019a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações. Rio de Janeiro, 2019b.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Biblioteca Virtual. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/CatalogoPublicacoes.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- BEZERRA, S. M. C.; CHRISTAN, P.; TEIXEIRA, C. A.; FARAHBAKHS, K. Estudo do programa de conservação e uso racional da água nas edificações – PURAE, de Curitiba – Paraná e alguns exemplos de sua aplicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25, 2009, Recife, Brasil. Anais... Recife: ABES, 2009.
- BORGES, L. Z. Caracterização da Água Cinza para Promoção da Sustentabilidade dos Recursos Hídricos. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.
- CURITIBA. Lei 10.785, de 18 de setembro de 2003: Cria o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações. Curitiba, 18 set. 2003.
- EPA. - ENVIRONMENTAL PROTECTIONS AGENCY. Guidelines for reuse. Technology Transfer Manual, EPA/625/R-04/108 September 2004, Washington D C.
- FENDRICH, R. Aplicabilidade do armazenamento, utilização e infiltração das águas pluviais na drenagem urbana. Tese de Doutorado em Geologia Ambiental da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 504f., 2002.
- GIACCHINI, M.; ANDRADE FILHO, A.G.; SANTOS, D.C. Estudo quali-quantitativo do aproveitamento da água de chuva e seus efeitos na bacia hidrográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25. 2009, Recife, Brasil. Anais... Recife: ABES, 2009.
- GIACCHINI, M. Estudo quali-quantitativo do aproveitamento da água de chuva no contexto da sustentabilidade dos recursos hídricos. 2010. 145f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambientais – Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.
- GONÇALVES. R. F. Uso Racional da Água em Edificações: in PROSAB – Rede Cooperativa de Pesquisas. Rio de Janeiro: ABES, 2006.
- MANCUSO, P. C.S.; SANTOS, H. F. Reúso de Água. São Paulo, Manole. 2003.

REBELLO, G. A. O. Conservação da água em edificações: estudo das características de qualidade da água pluvial aproveitada em instalações prediais residenciais. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 2004, 96p.

TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva. São Paulo: Navegar, 2003.

9. AUTORA

Margolaine Giacchini

Engenheira Civil

Professora do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE Ponta Grossa – PR

Professora Convidada da Pós-Graduação Especialização em Construções Sustentáveis da UTFPR Campus Curitiba – PR.

Diretora Vice-presidente do CREA – PR

Diretora da Regional Ponta Grossa do Sindicato dos Engenheiros do Paraná

Formação Profissional:

- Engenharia Civil – Universidade Estadual de Ponta Grossa (1987);
- Licenciatura em Ciências – Habilitação Matemática – Universidade Estadual de Ponta Grossa (1985).
- Especialização em Gestão Ambiental – Universidade Estadual de Ponta Grossa (2003).
- Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental – Universidade Federal do Paraná Cursos e Palestras Ministrados (2010).

Atuação Profissional:

- Palestras sobre Conservação da Água no Meio Urbano; Aproveitamento da Água de Chuva, Uso e Reúso da Água.
- Cursos sobre Aproveitamento da Água da Chuva, reuso da água e conservação da água no meio urbano.

10. ANEXO

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA LEI 10.785

De 18 de setembro de 2003

Cria no Município de Curitiba o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações – PURAE

A CÂMARA MUNICIPAL DE CURITIBA, CAPITAL DO ESTADO DO PARANÁ, aprovou e

eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte lei:

Art. 1º. O Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações – PURAE, tem como objetivo instituir medidas que induzam à conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos usuários sobre a importância da conservação da água.

Art. 2º. Para os efeitos desta lei e sua adequada aplicação, são adotadas as seguintes definições:

I – Conservação e Uso Racional da Água – conjunto de ações que propiciam a economia de água e o combate ao desperdício quantitativo nas edificações;

II – Desperdício Quantitativo de Água – volume de água potável desperdiçado pelo uso abusivo;

III – Utilização de Fontes Alternativas – conjunto de ações que possibilitam o uso de outras fontes para captação de água que não o Sistema Público de Abastecimento;

IV – Águas Servidas – águas utilizadas no tanque ou máquina de lavar e no chuveiro ou banheira.

Art. 3º. As disposições desta lei serão observadas na elaboração e aprovação dos projetos de construção de novas edificações destinadas aos usos a que se refere a Lei 9.800/2000, inclusive quando se tratar de habitações de interesse social, definidas pela Lei 9.802/2000.

Art. 4º. Os sistemas hidráulico-sanitários das novas edificações serão projetados visando o conforto e segurança dos usuários, bem como a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Art. 5º. Nas ações de Conservação, Uso Racional e de Conservação da Água nas Edificações, serão utilizados aparelhos e dispositivos economizadores de água, tais como:

- a) bacias sanitárias de volume reduzido de descarga;
- b) chuveiros e lavatórios de volumes fixos de descarga;
- c) torneiras dotadas de arejadores.

Parágrafo único. Nas edificações em condomínio, além dos dispositivos previstos nas alíneas “a”, “b” e “c” deste artigo, serão também instalados hidrômetros para medição individualizada do volume de água gasto por unidade.

Art. 6º. As ações de Utilização de Fontes Alternativas compreendem:

I – a captação, armazenamento e utilização de água proveniente das chuvas; e II – a captação e armazenamento e utilização de águas servidas.

Art. 7º. A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada, proveniente da Rede Pública de Abastecimento, tais como:

- a) rega de jardins e hortas;
- b) lavagem de roupa;
- c) lavagem de veículos;
- d) lavagem de vidros, calçadas e pisos.

Art. 8º. As Águas Servidas serão direcionadas, através de encanamento próprio, a reservatório destinado a abastecer as descargas dos vasos sanitários e, apenas após tal utilização, será descarregada na rede pública de esgotos.

Art. 9º. O combate ao Desperdício Quantitativo de Água, compreende ações voltadas à conscientização da população através de campanhas educativas, abordagem do tema nas aulas ministradas nas escolas integrantes da Rede Pública Municipal e palestras, entre outras, versando sobre o uso abusivo da água, métodos de conservação e uso racional da mesma.

Art. 10. O não cumprimento das disposições da presente lei implica na negativa de concessão do alvará de construção, para as novas edificações.

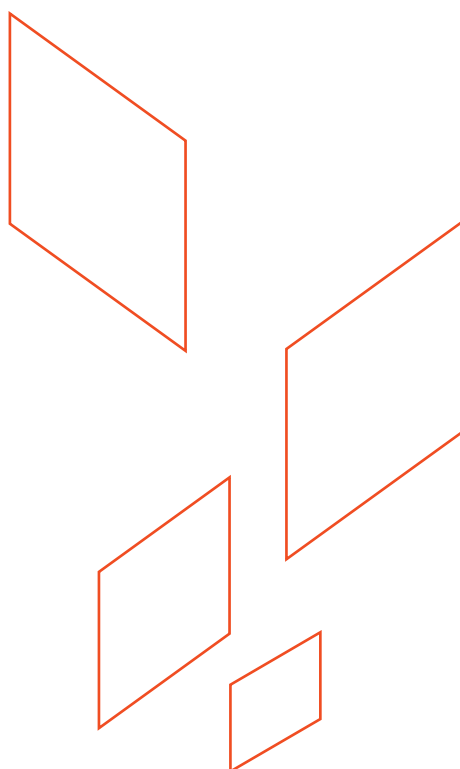
Art. 11. O Poder Executivo regulamentará a presente lei, estabelecendo os requisitos necessários à elaboração e aprovação dos projetos de construção, instalação e dimensionamento dos aparelhos e dispositivos destinados à conservação e uso racional da água a que a mesma se refere.

Art. 12. Esta lei entra em vigor em 180 (cento e oitenta dias) contados da sua publicação.

PALÁCIO 29 DE MARÇO, em 18 de setembro de 2003.

CÁSSIO TANIGUCHI

PREFEITO MUNICIPAL





CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

