



**XIII SIMPÓSIO NACIONAL DE SISTEMAS PREDIAIS  
DESEMPENHO E INOVAÇÃO  
DE SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS  
SÃO PAULO – 04 DE OUTUBRO DE 2019**

**Comparação dos Padrões de Qualidade Exigidos por  
Diretrizes Nacionais e Internacionais para Aproveitamento de  
Água Pluvial**

**Comparison between Quality Standards Required by National  
and International Guidelines for Rainwater Utilization**

**BORGERT, Aline Eloize<sup>1</sup>; GHISI, EneDIR<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, alineborgert@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, enedir.ghisi@ufsc.br

**RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo comparar o padrão de qualidade de água exigido pela norma brasileira de aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis, NBR 15527 (ABNT, 2019), com diretrizes nacionais e internacionais sobre o assunto. Foram analisadas legislações, manuais e normas brasileiras a respeito de água pluvial, água cinza, balneabilidade e potabilidade, além de diretrizes alemãs, estadunidenses e australianas sobre sistemas de aproveitamento de água pluvial. Inicialmente foram identificados os padrões de qualidade de água exigidos pelos documentos nacionais. A partir disso, foram constatadas semelhanças e divergências entre os requisitos de acordo com as finalidades de uso das águas. Posteriormente, o mesmo foi feito com os documentos internacionais. Comparando-se os dados obtidos com os requisitos da norma brasileira de água pluvial, verifica-se que há incoerência em suas exigências. Os resultados sugerem que a NBR 15527 (ABNT, 2019) é demasiadamente restritiva, apesar de ter sido modificada recentemente. Com base nos documentos estudados, foi elaborado um modelo como sugestão para a adequação da norma, com diferentes padrões de qualidade e finalidades de uso, visando melhor coerência com o cenário global atual.

**Palavras-chave:** Água pluvial, Normas nacionais e internacionais, Padrões de qualidade.

**ABSTRACT**

*The objective of this work is to compare the water quality standard required by the Brazilian standard of rainwater harvesting from roofs for non-potable uses, NBR 15527 (ABNT, 2019), with national and international guidelines. Legislation, manuals and Brazilian regulation regarding rainwater, gray water, recreational waters and potability were analyzed, as well as German, US and Australian guidelines on rainwater harvesting systems. Initially, the water quality standards required by the national documents were identified. Then, similarities and divergences were observed between the requirements according to the final water use. Subsequently, the same was done with the international documents. Comparing the data using the Brazilian standard on rainwater, it was verified that there is inconsistency in its requirements. The results suggest that the current version of NBR 15527 (ABNT, 2019) is too restrictive, even though it has been recently modified. Therefore, a model was developed as a suggestion for the adequacy of the regulation, with different quality standards and usage purposes, aiming at better coherence with the current global scenario.*

**Keywords:** Rainwater, National and international regulations, Quality standards.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o aproveitamento de água pluvial é definido pela NBR 15527 (ABNT, 2019) e prevê somente usos não potáveis. Contudo, outras normativas que tratam sobre uso de água possuem exigências de qualidade distintas, apesar de indicarem finalidades de uso semelhantes ou ainda mais restritivas que para água pluvial.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é comparar o padrão de qualidade de água exigido pela NBR 15527 (ABNT, 2019) com diretrizes nacionais relacionadas ao uso de águas e internacionais sobre aproveitamento de água pluvial, a fim de verificar a adequabilidade de seus parâmetros.

## 2 MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica e foram utilizadas legislações brasileiras e de outros países. Os documentos estudados definem classificações para corpos d'água, padrões de potabilidade, balneabilidade, reuso e aproveitamento, dentre eles NBR 13969 (ABNT, 1997), Resolução 274 e Resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2000; CONAMA, 2005), Manual da Agência Nacional de Águas (ANA, 2005), NBR 15527 (ABNT, 2019) e Portaria 2914 do Ministério da Saúde (MS, 2011). Dentre as referências internacionais, foram analisadas as diretrizes da Alemanha (CEN, 2015; CEN 2017), dos Estados Unidos (CABELL BRAND CENTER, 2009; DCA, 2009; EPA, 2012) e da Austrália (EN HEALTH, 2011; NHMRC, 2017; WA HEALTH, 2009).

A análise dos documentos iniciou-se pela identificação dos casos e das finalidades de uso de cada documento. Visto que o principal foco do trabalho são os padrões de qualidade demandados, foram elaboradas tabelas comparando os valores e parâmetros exigidos por cada referência. Os parâmetros considerados principais são aqueles que constam nas exigências de qualidade da água da NBR 15527 (ABNT, 2019), que foi usada como referência principal do trabalho. Também foram analisadas as alterações realizadas em sua nova versão, publicada em abril de 2019, quando comparada com sua primeira edição de 2007.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Comparação de documentos nacionais

A partir da análise dos documentos nacionais, suas exigências foram comparadas. Nota-se que os usos para a água cinza, definidos pela NBR 13969 (ABNT, 1997) e pelo Manual da ANA (ANA, 2005), e para água pluvial, indicados pela NBR 15527 (ABNT, 2019), são equivalentes. Para o primeiro, cada finalidade está separada em uma categoria, visto que são atividades que possuem riscos distintos de contato com o usuário; para os últimos dois, praticamente todas as atividades residenciais requerem a mesma qualidade de água, apesar de o manual contar com três categorias de uso. Não houve mudança nos usos de água com a nova versão de 2019 da NBR 15527. Também é importante ressaltar que os critérios de balneabilidade, definidos pela Resolução 274 (CONAMA, 2000), são referentes a atividades de recreação de contato primário, ou seja, o usuário está em contato direto com a água e há alto risco de ingestão. A Resolução 357 (CONAMA, 2005) trata sobre a qualidade da água, antes do tratamento, necessária para corpos da água que possam ser utilizados para abastecimento público, enquanto a Portaria 2914 (MS, 2011) expõe as exigências da água para consumo humano após o tratamento.

A TABELA 1 resume os valores exigidos para parâmetros biológicos e físico-químicos, separados pelas categorias de cada documento. Para os parâmetros biológicos, apesar de ter ocorrido uma mudança significativa na nova versão da NBR 15527 (ABNT, 2019), verifica-se que esta ainda é mais restritiva que outras diretrizes que possuem finalidades de uso equivalentes, como o Manual da ANA (ANA, 2005) e a NBR 13969 (ABNT, 1997). Para o pH, a faixa de valores permitidos é semelhante para todas as referências. Em relação à turbidez, a NBR 15527 é muito mais restritiva que a Resolução 357 (CONAMA, 2005), enquanto na Resolução 274 (CONAMA, 2000) nenhum limite é citado. Na versão de 2019 da NBR 15527, deixou de ser exigido limite para o parâmetro cor.

**TABELA 1 - Comparação de diretrizes nacionais**

Documento	Classe	Coliformes totais (MPN/100ml)	Coliformes termotolerantes (MPN/100ml)	<i>E. coli</i> (NMP/100ml)	Turbidez (NTU)	Cor (uH)	pH
NBR13969	1		≤ 200		≤ 5		6,0 - 8,0
	2		≤ 500		≤ 5		6,0 - 8,0
	3		≤ 500		≤ 10		6,0 - 8,0
	4		≤ 5000				6,0 - 8,0
Resolução 274/2000 CONAMA	1		≤ 250	≤ 200			6,0 - 9,0
	2		≤ 500	≤ 400			6,0 - 9,0
	3		≤ 1000	≤ 800			6,0 - 9,0
Resolução 357/2005 CONAMA	1		≤ 200	≤ 200	≤ 40		6,0 - 9,0
	2		≤ 1000	≤ 1000	≤ 100	≤ 75	6,0 - 9,0
	3		≤ 2500* ≤ 4000**	≤ 2500* ≤ 4000**	≤ 100	≤ 75	6,0 - 9,0
Manual ANA/2005	1		ausente		≤ 2	≤ 10	6,0 - 9,0
	2		≤ 1000				6,0 - 9,0
	3		≤ 200		≤ 5	≤ 30	6,0 - 9,0
NBR 15527/2007	-	ausente	ausente		≤ 2	≤ 15	6,0 - 8,0
NBR 15527/2019	-			≤ 200	≤ 5		6,0 - 9,0
Portaria 2914/MS	Todas	ausente	ausente	ausente	≤ 1		6,0 - 9,5

\*contato secundário

\*\*demais atividades

Fonte: elaborado pelos autores

### 3.2 Comparação de diretrizes internacionais

Para qualquer um dos países estudados, as normas e legislações são bastante abrangentes em relação aos tipos de edificações que podem se beneficiar com o aproveitamento de água pluvial, porém geralmente possuem foco em sistemas urbanos ou industriais. A área de coleta permitida na maioria dos casos é o telhado da edificação, visto que por possuir menor ou nenhum tráfego de pessoas ou veículos normalmente resulta em melhor qualidade de água coletada; somente a norma alemã prevê a captação de quaisquer outras superfícies. As diretrizes de todos os países preveem a utilização da água pluvial para fins

não potáveis, com atividades semelhantes. Contudo, a norma brasileira e a indicação do estado da Geórgia, não citam entre as finalidades a lavagem de roupas. Usos potáveis são permitidos apenas pelos documentos da Austrália e do estado da Virgínia, sendo as mesmas atividades de consumo humano indicadas. Tratamento primário, que consiste no descarte das águas iniciais da precipitação, é sempre exigido somente na Alemanha e no Estado de Virgínia; apesar de a água pluvial ser utilizada para consumo humano, os documentos australianos não indicam obrigatoriedade de nenhum tipo de tratamento.

A TABELA 2 resume as exigências de parâmetros físico-químicos e biológicos para as diretrizes internacionais. A norma alemã permite uma grande faixa de valores para o pH, enquanto a brasileira possui exigência de valores intermediários, a australiana se apresenta como a mais restritiva para águas ácidas e os documentos estadunidenses não exigem o controle deste parâmetro. Em relação à turbidez, a norma brasileira é a mais restritiva para fins não potáveis, exigindo limites equivalentes à diretriz australiana para água potável; os documentos da Alemanha e do estado da Geórgia permitem valores maiores para as mesmas finalidades de uso que as diretrizes brasileiras e australianas. No estado da Virgínia não há nenhum limite exigido. Para cor, apenas a legislação de água potável da Austrália cita valores limites, apesar de a norma alemã indicar de forma subjetiva que deve ser visualmente limpa. Em relação aos parâmetros biológicos, na Austrália e no estado da Virgínia, que permitem o uso de água pluvial para consumo humano, a contaminação de bactérias deve ser nula. Para usos residenciais não potáveis, os valores exigidos são diferentes de acordo com a finalidade. A norma alemã é a mais permissiva, exceto nos casos de usos externo no estado da Virgínia e de irrigação na Austrália, e a norma brasileira possui exigência mediana.

**TABELA 2 – Comparação de diretrizes internacionais**

<b>País ou Estado</b>	<b>Usos</b>	<b>Coliformes totais (MPN/100ml)</b>	<b>Coliformes termotolerantes (MPN/100ml)</b>	<b><i>E. coli</i> (MPN/100ml)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>
Brasil	não potáveis			≤ 200	≤ 5	6,0 - 9,0*
Alemanha	não potáveis	≤ 1000		≤ 250	≤ 10**	5,0 - 9,5
EUA, Geórgia	não potáveis	≤ 500	≤ 100		≤ 10	
EUA, Virgínia	potáveis	≤ 0	≤ 0		≤ 1	
	não potáveis	≤ 500	≤ 100			
Austrália	potáveis		ausente		≤ 5	6,5 - 8,5
	não potáveis			≤ 1	≤ 2	6,5 - 8,5
	não potáveis			≤ 10	≤ 5	6,5 - 8,5
	não potáveis			≤ 1000		6,5 - 8,5
	não potáveis			≤ 10000		6,5 - 8,5

\*tubulações metálicas

\*\*≤ 1 desinfecção por UV

#### 4 CONCLUSÃO

Em relação às diretrizes nacionais, nota-se grande divergência entre as exigências de qualidade de água. Apesar de as normas de reutilização de água cinza definirem usos não potáveis e atividades equivalentes às citadas pela NBR 15527 (ABNT, 2019), a norma para água pluvial é mais restritiva.

Comparando-se os documentos internacionais, conclui-se que a norma alemã é a mais bem estruturada. Nos países que utilizam água pluvial para consumo humano, além das indicações destes sistemas, também devem ser seguidas as legislações locais sobre água potável. Verifica-se também que a norma brasileira é uma das mais restritivas dentre todos os países estudados, visto que possui diversas exigências, porém permite poucas finalidades de uso e indica poucas orientações quanto ao sistema.

Em vista de todas as considerações anteriores, pode-se inferir que, mesmo com as mudanças da edição de 2019, as exigências da NBR 15527 (ABNT, 2019) são demasiadamente restritivas. Os resultados obtidos com o estudo indicam possíveis adequações no padrão de qualidade exigido para sistemas de aproveitamento de água pluvial. As sugestões estão indicadas no QUADRO 1 e na TABELA 3. Recomenda-se a que a norma brasileira permita a utilização de sistemas de aproveitamento de água pluvial para fins potáveis, com base nas exigências da Resolução 357 (CONAMA, 2005) e das experiências dos outros países. Para esta finalidade, são definidos os padrões da classe 1; contudo, além dos parâmetros citados, também é necessário analisar e satisfazer os demais parâmetros exigidos pela Portaria 2914 (MS, 2011), a fim de garantir a segurança para consumo humano.

Também são indicadas mais duas categorias para usos não potáveis, criadas a partir do agrupamento de atividades consideradas semelhantes pelas normas alemãs, australianas e diretrizes brasileiras. A classe 2 define padrões para atividades que possam acarretar em contato humano direto, como aplicações em *spray*, chafarizes e outros equipamentos utilizados em locais de acesso irrestrito ao público; para esta classe, utiliza-se as exigências NBR 15527 (ABNT, 2019). A classe 3 inclui quaisquer outros usos que não coloquem em risco a saúde do usuário, como descargas de bacias sanitárias, limpeza de pisos, máquinas de lavar roupa, irrigação de plantas, jardins e pomares, fins paisagísticos e usos industriais; os valores desta classe estão baseados na norma alemã e na norma brasileira de água cinza. Mais estudos devem ser realizados para analisar a validade dos valores e parâmetros sugeridos, buscando atestar sua segurança.

**QUADRO 1 – Categorias definidas pela sugestão do estudo**

<b>Categoria</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Usos</b>
Classe 1	potável	consumo humano
Classe 2	não potável	possível contato direto
Classe 3		descargas de bacias sanitárias, limpeza de pisos, lavagem de roupas, irrigação, fins ornamentais e usos industriais

Fonte: elaborado pelos autores

TABELA 3 – Qualidade definida pela sugestão do estudo

<b>Categoria</b>	<b>Usos</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>E. coli (NMP/100ml)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>
Classe 1	potáveis	ausente	ausente	≤ 5	6,0 - 9,0
Classe 2	não potáveis	≤ 200	≤ 200	≤ 10	6,0 - 9,0
Classe 3	não potáveis	≤ 1000	≤ 500	≤ 10	6,0 - 9,0

Fonte: elaborado pelos autores

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. **Conservação e reuso da água em edificações**. São Paulo: ANA/ FIESP/ SindusCon-SP, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15527**: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15527**: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

CABELL BRAND CENTER. **Virginia Rainwater Harvesting Manual**. Salem: Cabell Brand Center, 2009.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Brasília: Diário Oficial da União, 25 jan. 2001. n. 18, Seção 1, p. 70-71.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 18 mar. 2005. n. 53, Seção 1, p. 58-63.

ENVIRONMENTAL HEALTH COMMITTEE. **Guidance on use of rainwater tanks**. 3 ed. [s. L.]: En Health, 2011.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **DIN 16941-1**: On-site non-potable water systems - Part 1: Systems for the use of rainwater. Bruxelas: CEN, 2015.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **DIN 16941-2**: On-site non-potable water systems – Part 2: Systems for the use of treated greywater. Bruxelas: CEN, 2017.

GEORGIA DEPARTMENT OF COMMUNITY AFFAIRS. **Georgia Rainwater Harvesting Guidelines**. [s. l.]: DCA, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS. **Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Diário Oficial da União.

NATIONAL HEALTH AND MEDICAL RESEARCH COUNCIL. **Australian Drinking Water Guidelines**. 3.4. ed. Canberra: NHMRC, 2017.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **2012 Guidelines for Water Reuse**. Washington: EPA, 2012.

WESTERN AUSTRALIA DEPARTMENT OF HEALTH. DRAFT. **Alternate Water Supply Guidelines**. [s. L.]: WA Health, 2009.