

Eixo Temático ET-08-003 - Recursos Hídricos

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CHUVA UTILIZADA NA IRRIGAÇÃO DO JARDIM DO IFRN CAMPUS CANGUARETAMA

Daniele Rodrigues da Silva¹, Atarcilene de Souza Silva², André Luís Calado Araújo³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais - E-mail: danielerodrigues210@hotmail.com;

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais - E-mail: atarcilene@hotmail.com; ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais - E-mail: acalado@ifrn.edu.br.

RESUMO

Em razão da escassez hídrica no planeta, cada vez mais a água vem sendo priorizada para o seu fim mais nobre, o consumo humano; em detrimento de seus outros usos, como a irrigação, surgindo assim, a necessidade do cuidado com a preservação da qualidade e da quantidade desse recurso natural. Em razão disto, muitas técnicas estão sendo adotadas para o aproveitamento de fontes alternativas de água para fins não potáveis, uma dessas técnicas é o aproveitamento da água de chuva. Quanto ao seu uso, a água pluvial deve ter cuidados específicos a fim de garantir o controle de sua qualidade do solo e da cultura irrigada. Portanto, este artigo tem como objetivo analisar a qualidade da água de chuva utilizada para a irrigação do jardim do IFRN *Campus* Canguaretama. Para a realização do trabalho, foi feita pesquisa bibliográfica com emprego de recursos como o meio eletrônico informacional, livros e Resolução do CONAMA. Em uma segunda etapa, foi executada a pesquisa de campo, onde foram feitas visitas ao Instituto a fim de se coletar as amostras de água a serem analisadas. Ao todo foram coletadas cinco amostras entre os meses de setembro e outubro de 2015, e analisados os respectivos parâmetros: pH; turbidez; cor; sólidos totais dissolvidos; cloreto total; salinidade e condutividade elétrica. Diante dos resultados obtidos, concluiu-se que a água utilizada na irrigação atende aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Palavras-chave: Aproveitamento de água da chuva; Qualidade da água; Irrigação de jardins.

INTRODUÇÃO

A água é uma substância vital presente na natureza e constitui parte importante de todas as matérias do ambiente natural ou antrópico. Como recurso natural renovável, possui grande importância para o desenvolvimento dos ecossistemas, e, portanto, é considerada um fator indispensável para a vida humana. Desta forma, ela possui um valor econômico que reflete diretamente nas condições socioeconômicas das diversas populações mundiais (COSTA, 2007).

Por ser um elemento imprescindível à vida, a crescente demanda mundial e a crescente degradação, tornam a água um produto de inestimável valor econômico. A

grande problemática da sua escassez está relacionada com à má distribuição no espaço em relação a concentração populacional. Deve-se também considerar que a ausência de condições geológicas para a formação de reservas hídricas é responsável pela dificuldade ou impedimento de acesso à água nos períodos de estiagem, como ocorre nas zonas semiáridas do Nordeste brasileiro (COSTA, 2007).

Diante disto, o consumo de água potável se torna cada vez mais limitado, sendo que o seu fim mais nobre é destinado ao consumo humano. Outros usos da água, como na irrigação e na indústria, podem ser prejudicados, surgindo assim, a necessidade de se implantar técnicas que possam reutilizar a água e ser usada para fins não potáveis.

A técnica do reuso da água vem se tornando cada vez mais comum em muitos lugares do mundo. Em suas várias formas de aplicação, observa-se ser uma técnica segura, confiável e de baixo valor investido. A água reutilizada pode ser usada para diversos fins menos nobres, tais como: irrigação de gramados, de parques e jardins, lavagem de ruas, reserva de proteção, descargas sanitárias, lavagens de três e ônibus públicos.

Um importante tipo de reuso é o aproveitamento de água da chuva, que apresenta uma grande importância para o uso não potável nas áreas urbanas, sendo usada na rega de jardins públicos, lavagem de ruas, além de aplicações em atividades industriais. No entanto, quanto a sua qualidade, este recurso deve ser bem avaliado, principalmente quando é usado na irrigação, pois a qualidade da água está relacionada a seus efeitos prejudiciais ao solo e às culturas irrigadas; tornando-se necessário, em alguns casos, a utilização de técnicas especiais para o controle de possíveis problemas relacionados à sua utilização.

OBJETIVO

O objetivo do trabalho é analisar a qualidade da água de chuva utilizada na irrigação do jardim do IFRN *Campus* Canguaretama, localizado no município de Canguaretama/RN.

METODOLOGIA

A metodologia empregada foi a da pesquisa descritiva exploratória, utilizando a pesquisa bibliográfica com emprego de recursos como o meio eletrônico informacional, livros e Resolução do CONAMA. Em uma segunda etapa, foi executada a pesquisa de campo, onde foram feitas visitas ao Instituto a fim de se coletar as amostras de água para serem analisadas. O Instituto fica localizado no município de Canguaretama situada na faixa litorânea meridional do estado do Rio Grande do Norte, ocupando uma área de 245,529 km² (Figura 1).



Figura 1. Local da área de estudo. Fonte: Google Earth (2015).

O município apresenta um clima tropical com temperatura média de 26 °C e índice pluviométrico anual de 1.358 mm (Figura 2).

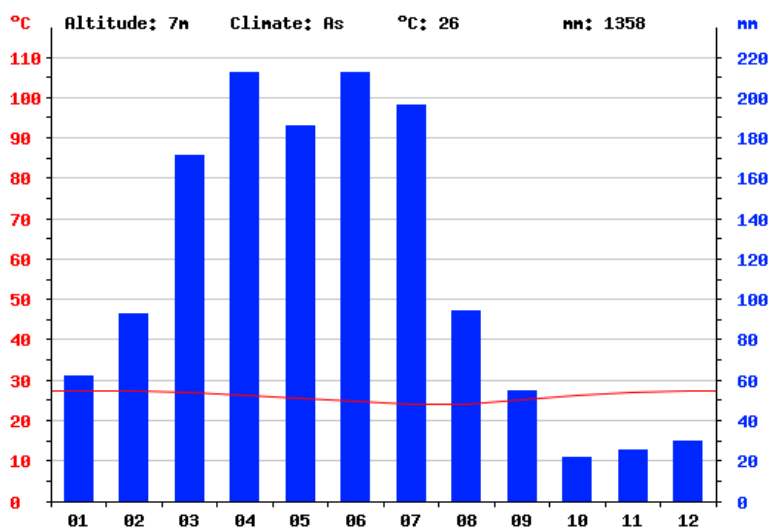


Figura 2. Níveis de precipitação no município de Canguaretama/RN. Fonte: <http://pt.climate-data.org/>.

A partir desse gráfico é possível verificar que o mês de outubro é o que apresenta uma menor precipitação, em média 22 mm. Com uma média de 212 mm, o mês de abril é o de maior precipitação.

A água da chuva é captada na cobertura do prédio principal, que é feita de telhas de fibrocimento em uma superfície total de 388,35 m², e reservada em quatro caixas d'água de fibra de vidro cilíndrica coberta de 20.000 litros cada uma, para posteriormente ser utilizada na irrigação do jardim, que apresenta uma área total de 6.000 m². As figuras abaixo mostram o reservatório das águas pluviais e parte do jardim, no qual recebe a água captada.



Figura 3. Local onde se concentra os reservatórios.



Figura 4. Reservatórios da água.



Figura 5. Parte do jardim.

As coletas das amostras de água foram realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2015, ao todo foram cinco amostras. Para a realização da análise dos parâmetros físico-químicos, as amostras foram coletadas em frascos plásticos com capacidade de 500 mL e em seguida encaminhadas para o Laboratório de Físico-Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, *campus* Natal Central.

Os parâmetros analisados para se verificar a qualidade da água da chuva foram os seguintes: pH, turbidez, cor, sólidos totais dissolvidos, cloreto total, salinidade e condutividade elétrica, ambos foram comparados aos limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (Tabela 1).

Tabela 1. Padrão dos parâmetros físico-químicos para água doce classe 2, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Parâmetro físico-químico	Resolução CONAMA 557/05
pH	6,0 a 9,0
Turbidez	Até 100 NTU
Cor	Até 75 uH
Sólidos Totais Dissolvidos	500 mg/L
Cloreto Total	250 mg/L
Salinidade	0,5%
Condutividade Elétrica	-----

Fonte: Resolução CONAMA nº 357/2005.

O pH varia numa faixa de 0 a 14, sendo considerada ácida (quando $\text{pH} < 7$), neutra (quando $\text{pH} = 7$) e básica (quando $\text{pH} > 7$). Para a determinação desse parâmetro foi utilizado um pHmetro com eletrodos de temperatura e pH previamente calibrado. A condutividade elétrica foi determinada por meio de condutivímetro de bancada. A salinidade e os sólidos totais dissolvidos foram medidos com o mesmo equipamento. Para a determinação da turbidez foi utilizado o turbidímetro digital, por meio do qual foi utilizado o método nefelométrico. A cor foi determinada pelo colorímetro.

Para a análise do cloreto total, foi utilizada 100 ml da amostra, colocados em um erlenmeyer de 250 mL, adicionou-se 1 mL da solução indicadora de cromato de potássio-5% e iniciou-se a titulação com Nitrato de Prata até a mudança de coloração. Em seguida foi preparada uma prova em branco com a utilização de 100 ml de água destilada para preparo de soluções e adicionado 1 mL da solução indicadora de cromato de potássio 5%. Logo em seguida titulou-se com Nitrato de Prata (AgNO_3) até a mudança de coloração para tijolo discreto (avermelhado).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Tabela 2 está apresentado os resultados obtidos das cinco amostras analisadas.

Tabela 2. Valores dos parâmetros físico-químicos analisados nas cinco amostras.

Parâmetros	Amostras				
	1	2	3	4	5
pH	7,9	6,3	7,3	7,9	6,9
Turbidez (NTU)	3,81	3,83	3,84	2,82	4,20
Cor (uH)	23,6	26,4	20,2	20,2	17,5
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	37,41	39,87	26,1	54,77	52,55
Cloreto total (mg/L)	1,77	2,21	3,63	9,31	8,83
Salinidade (%)	0,091	0,094	0,082	0,081	0,063
Condutividade elétrica ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	76,15	81,67	53,84	81,14	82,10

O pH variou entre 6,3 e 7,9. Segundo Almeida (2010) no caso das águas de irrigação, o pH normal fica compreendido entre 6,5 e 8,4. Um pH fora deste intervalo, indica uma qualidade anormal da água ou a presença de íon tóxico, que pode incidir negativamente na população microbiana do solo, alterar o seu equilíbrio e danificar o sistema das plantas. A turbidez é a medida da capacidade que a água tem de interferir na passagem da luz através dela. A presença de sólidos em suspensão pode ser um dos principais responsáveis pela turbidez da água, ameaçando assim, a sua qualidade. A turbidez apresentada nas amostras não ultrapassou os limites.

Em todas as amostras os resultados obtidos para salinidade estiveram entre 0,063% e 0,094%, ou seja, a água classifica-se como doce. De acordo com Almeida (2010) o principal agente causador da salinidade do solo é a qualidade da água utilizada na irrigação, agravando-se quando o manejo da irrigação com essas águas é utilizado inadequadamente.

Conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, os sólidos totais dissolvidos não podem ultrapassar 500 mg/L para as classes 1,2 e 3. Todas as amostras analisadas apresentaram valores bastante inferiores ao limite estabelecido na resolução, não ultrapassando 40 mg/L. Quanto aos parâmetros cor e cloreto total, estes apresentaram valores variados, conforme mostrados no quadro 2, porém não ultrapassaram os valores limite.

Através dos dados obtidos nas análises pode-se perceber que os parâmetros da água analisada estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Porém, não foi possível comparar os valores da condutividade elétrica, pois a Resolução não estabelece valores limites para este parâmetro.

CONCLUSSÕES

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que as águas pluviais captadas na cobertura do prédio principal do IFRN *campus* Canguaretama atendem aos padrões de classe 2 dos corpos d'água estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e, portanto, estão adequadas para serem utilizadas para a irrigação do jardim.

Entretanto, deve-se ressaltar que manter uma limpeza frequente dos reservatórios e realizar análises microbiológicas, não abordados nessa pesquisa, é de suma importância para assegurar a qualidade da água.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. A. Critérios para estabelecer a qualidade da água para irrigação. In: ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água para Irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa, 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/875385/1/livroqualidadeagua.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2015.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357/2005**. 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, Brasil 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2015.

COSTA, R. H. P. G. Consumo de água. In: TELLES, D. A.; COSTA, R. H. P. G. **Reuso da água: conceitos, teorias e práticas**. São Paulo: Blucher, 2007. p. 13-23.

GOOGLE. Google Earth software, 2015.