

## ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE TELHADOS PARA CAPTAÇÃO DE CHUVA NO CAMPUS NOVA CRUZ - IFRN

Carlos Alexandre Barros de Almeida (1); Iane Andrade de Oliveira (2)

(1) Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN – [almeidacarlos2003@yahoo.com.br](mailto:almeidacarlos2003@yahoo.com.br)

(2) DeVry – Faculdade Boa Viagem – [iane.oliveira@fbv.edu.br](mailto:iane.oliveira@fbv.edu.br)

### Introdução

A água da chuva é uma fonte de água doce valiosa e sua captação é de extrema importância para a humanidade. Recurso natural, a água poderia ser aproveitada de maneira economicamente sustentável, uma delas é captação pelo telhado das edificações. Qualquer espaço que contenha infraestrutura poderia ser trabalhado de forma a coletar a água da chuva. Para Almeida *et al.* (2016), no processo de coleta de água de chuva para fins não potáveis o telhado funciona como área não impermeável, sendo aconselhável desprezar a primeira água.

A implantação de sistemas de captação de águas pluviais envolve a determinação de dados como: precipitação média do local, área de captação, coeficiente de escoamento superficial, qualidade da água, identificação dos usos da água e o tratamento a ser aplicado às águas pluviais. Assim, cada sistema deve ser projetado para condições específicas do local a ser implantado (Tomaz, 2003). Para isso acontecer faz-se necessário respeitar as características mínimas exigidas sobre a questão da qualidade dessa água de chuva, tornando assim uma medida eficiente em termos de conservação e economia de água (Almeida *et al.*, 2015).

A captação das águas das chuvas através do escoamento superficial nos telhados é uma medida econômica e eficiente, e que dependendo do regime pluviométrico anual e da capacidade do reservatório de acúmulo de água, pode garantir por um período considerável o fornecimento de água para quem a detém (Claudino *et al.*, 2016)

Esta pesquisa faz parte do Projeto de Pesquisa aprovado no Edital 04/2017 – PROPI/IFRN e tem como objetivo apresentar em um primeiro momento cenários onde será utilizado o telhado de construções prediais internas ao campus, onde serão captadas a água de chuva para serem utilizadas dentro do próprio campus Nova Cruz/ IFRN.

Foram realizados levantamentos sobre as dimensões dos telhados em seguida será feita seleção dos cenários mais adequados para a realização da captação. O valor médio de precipitação na área analisada é de 771 mm e de acordo com o levantamento de 5 cenários, onde o 2 e o 5 teriam capacidade de captar maior volume de água.

(83) 3322.3222

[contato@aguanosemiarido.com.br](mailto:contato@aguanosemiarido.com.br)

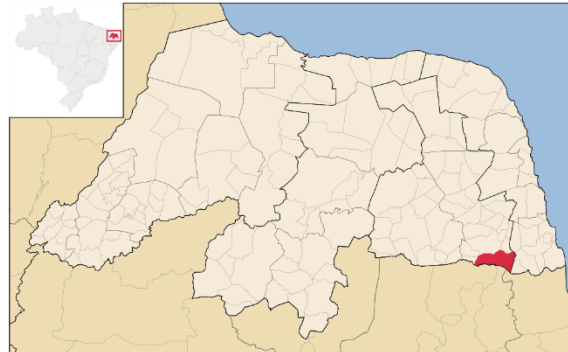
[www.aguanosemiarido.com.br](http://www.aguanosemiarido.com.br)



## Metodologia

### Região de Estudo

Nova Cruz é um município brasileiro localizado no interior do estado do Rio Grande do Norte, na mesorregião e microrregião do Agreste Potiguar. De acordo com a estimativa realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no ano de 2013, sua população era de 37 079 habitantes. Nova Cruz possui uma área de 277,658 km<sup>2</sup> e está localizada a 98 km da capital estadual Natal.



**Figura 1. Localização do município de Nova Cruz, no Rio Grande do Norte**

O clima de Nova Cruz é caracterizado como semiárido quente (do tipo Bsh na classificação climática de Köppen-Geiger). A temperatura média anual é de 25,5 °C, sendo janeiro o mês mais quente (27 °C) e julho o mais frio (23,3 °C). A umidade relativa do ar é de 77 %, e o tempo de insolação chega a 2 700 horas anuais.

### Aquisição de Dados

Foram selecionadas três construções prediais no interior do campus: a quadra esportiva e os dois vestiários, esses se encontram próximos um dos outros e esses próximos a piscina e do local de possível construção de uma cisterna. Em seguida, foram realizadas as medições das dimensões de cada um dos telhados das construções supracitadas.

A partir da análise da série de dados mensais e anuais de precipitação pluvial, fornecido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A (EMPARN), da cidade de Nova Cruz/RN. Sendo considerado nessa fase do estudo o valor médio da precipitação dos últimos 23 anos.

### Processamento dos Dados

Para realização do presente estudo utilizou-se dados mensais e anuais de precipitação pluvial do período desse estudo, esses dados foram analisados em planilhas no Excel.

De posse dos referidos dados não agrupados foram determinados as medidas de tendência central (média, mediana e moda) e de dispersão (desvio padrão, amplitude e outros), sendo a média aritmética ( $\bar{X}$ ) e o desvio padrão (S) calculados mediante as seguintes expressões:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{N} \quad (1)$$

sendo:  $x_i$  = total mensal ou anual de chuva em, mm;  $i$  = número de observações (1,2..., N) e  $N$  = número total de observações.

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (2)$$

sendo:  $x_i - \bar{X}$  = desvio de cada um dos valores  $x_i$ , em relação à média.

Para estimar os volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC), será utilizada a expressão:

$$VPC = VC * A * C_e \quad (3)$$

Sendo: VPC = volume potencial de captação da água da chuva (em litros); VC = volume de água de chuva (mm); A = área de captação do telhado ( $m^2$ );  $C_e$  = Coeficiente de escoamento (adimensional).

Para estimar os volumes potenciais de escoamento de água da chuva, tomou-se o coeficiente de escoamento superficial, foram utilizados os valores apresentados na tabela 1. Assim, o volume de água a ser colocado (VC) foi determinado pelo produto entre o valor total de chuva, em milímetro, e a área do telhado, em metros quadrados. Para uniformizar o sistema de unidades e obter o volume em litros, utilizarão a seguinte relação: 1 mm de chuva equivale ao volume de 1 litro por cada metro quadrado de área.

**Tabela 1. Valores do coeficiente de escoamento superficial para os tipos de telhado (Claudino *et al.*, 2016)**

Material de Cobertura	
Barro	0,75
Amianto	0,8 – 0,9
Aço Galvanizado	> 0,9

Os cálculos, as análises estatísticas, bem como a confecção dos gráficos, quadrados e tabelas realizadas nesse trabalho, foram utilizadas planilhas eletrônicas no formato Excel.

## Resultados e Discussão

Foram considerados cinco cenários diferentes para esse estudo, obedecendo a seguinte ordem: a quadra e todo o seu telhado; a quadra com apenas metade do seu telhado; vestiário 1; vestiário 2; e ambos os vestiários ao mesmo tempo. Foram enumerados na ordem numérica crescente, seguindo a ordem acima citada.

O valor de precipitação considerado para esses cálculos foi 771,10 mm, que corresponde ao valor médio dos dados considerados. Os valores obtidos das dimensões, comprimento e largura, dos telhados são apresentados na tabela 2.

Note que nessa tabela, também estão apresentadas as respectivas áreas de captação e o volume potencial de água de chuva captada em cada um dos cenários considerados nesse estudo.



Analisando esses resultados pode-se verificar que a diferença entre o cenário 1 e 4, tem-se que o primeiro é 5,87 vezes maior que o segundo. E entre o cenário 2 e o 5, esse último apresenta condições de 1,53 vezes maior que o outro.

**Tabela 2. Dimensões do comprimento, largura e respectiva área de cada um dos cenários apresentados nesse estudo**

	1	2	3	4	5
Comprimento (m)	55,52	27,76	32,69	32,69	65,38
Largura (m)	34,77	17,39	11,40	14,22	25,62
Área (m <sup>2</sup> )	1930,43	965,22	327,67	464,85	1675,04
VPC (litros)	1.265.278,49	632.639,24	215.523,23	268.836,87	968.720,20

## Conclusões

Nesse estudo, foi considerada a possibilidade de construção, por parte do Campus, de uma cisterna que comporte o volume de chuva que for captado. E a escolha do telhado dependerá da adequação as condições financeiras do Campus.

Esse estudo ainda não finalizou, pois tem-se que analisar e verificar as condições pluviométricas da região onde se encontra o Campus. Esse levantamento de dados ainda está em andamento, e ao término dessa análise, poderá ser apresentado resultados que estejam mais próximos ao que a realidade do Campus passa no presente momento.

## Referências Bibliográficas

Almeida, C. A. B.; Oliveira, I. A.; Campelo, J. F. B.; Martins, R. T.; Nascimento, A.T.. Análise do Regime Pluviométrico Mensal no Município de Macau/RN. In: Semana de Ciência, Tecnologia e Extensão do IFRN - SECITEX, 2015, Santa Cruz. I Semana de Ciência, Tecnologia e Extensão do IFRN.

Almeida, C. A. B.; Oliveira, I. A.; Padilha Neto, N. A.; Campelo, J. F. B.. Aproveitamento da Água de Chuva em Escola Pública no Município de Macau/RN. In: XIX CBMET - Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2016, João Pessoa. XIX CBMET - Congresso Brasileiro de Meteorologia.

Vasconcelos, T. C. C.; Lopes, H. A. N.; Neves, A. I.. Estimativa da quantidade de água não aproveitada pela cobertura das edificações do campus da UFPB. In: 8º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Campina Grande – PB, 2012.

Tomaz, P. Aproveitamento de água de chuva. 2. ed. São Paulo: Navegar, 2003.

Claudino, G. O.; Oliveira, T. A.; Silva, L. da. Estimativa do potencial de captação de água das chuvas dos telhados do IFCE – Campus Quixadá. In: I CONDIS - Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, Campina Grande- PB. 2016.

