

UMA ALTERNATIVA PARA A FALTA D'ÁGUA: A CONDENSAÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO

Arthur Sarmento de Souza (1); Andrea Raquel Da Silva Lima (2); Luciano Feitosa do Nascimento (3)

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande - arthurprofisica@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande - andrealima321@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande - luciano.nascimento@ifpb.edu.br

Resumo Expandido

Como já é conhecido, o nosso planeta poderia ser chamado de planeta Água, isso porque 2/3 dele são cobertos de água. Mas o grande problema existente está em que, de toda água existente no planeta, 97,5% é salgada, e dos outros 2,5% que são “doce” a grande maioria 2,493% estão em geleiras ou em aquíferos o que as torna de difícil obtenção. (OMETTO 1988; LATORRE, 2002; TOLENTINO, 2004).

Restando apenas 0,006% nos rios e lagos e 0,001% na atmosfera, por isso que grandes regiões do planeta convivem com o problema da seca, e foi em cima deste 0,001% que foi desenvolvido este trabalho, porque, em todo o planeta tem-se a existência de ar atmosférico, variando apenas a sua concentração. Esse ar tem um papel indispensável para a vida no planeta já que é uma fonte primordial para os seres vivos.

Além de grande importância para a vida na Terra, este ar atmosférico tem uma grande aplicação tecnológica por algumas de suas características. Uma dessas características é a condensação, que nos permite retirar a água contida no ar atmosférico. Esta característica pode ajudar a diminuir a escassez de água em algumas regiões, onde a precipitação de água em forma de chuva não é constante.

Alguns índices foram observados e tornaram-se importantes tanto para a condensação como também para a observação de sua viabilidade econômica como: o volume de água captado, a umidade relativa do ar e o consumo de energia elétrica consumida durante o funcionamento do refrigerador, para isso são necessárias medições feitas em diferentes horários e durante intervalos de tempo diferentes procurando assim a melhor relação entre essas variáveis.

Para obter um alto rendimento, ou seja, uma grande quantidade de água captada é necessário que se tenha um maior conhecimento sobre a condensação do ar atmosférico, tendo em vista que existe uma grande aplicabilidade da condensação como alternativa para a obtenção de água.

Palavras-chave: Condensação; captação; água.

Metodologia

As medições foram realizadas no IFPB- Instituto Federal da Paraíba, localizada na cidade de Monteiro no estado da Paraíba, que é situada na região do semiárido. O município de Monteiro

situa-se no cariri paraibano, a temperatura média do ar fica em torno de 26°C e a umidade relativa varia entre 55% e 75%, o que propicia condições razoáveis para o desenvolvimento deste trabalho.

Nas medições foram observadas três principais variáveis: umidade relativa, volume de água captada e o consumo de energia elétrica. As medições foram realizadas em diferentes horários e em intervalos de tempo diferentes, buscando assim o horário em que a relação entre o consumo de energia elétrica e o volume da água captada fosse mais satisfatória.

Data	Hora	Temperatura do bulbo seco (° C)	Temperatura do bulbo úmido (°C)	umidade relativa (%)
08/05/2015	08:30	22,5	20,0	78
09/05/2015	10:10	25,0	22,0	60
17/05/2015	07:00	23,4	20,0	75
28/05/2015	12:00	26,0	21,0	60
7/06/2015	08:40	24,0	19,0	62
8/06/2015	19:40	25,0	19,5	67
10/06/2015	09:00	24,0	19,0	62
17/06/2015	10:55	25,0	20,9	66
18/06/2015	08:30	26,2	20,9	63
18/06/2015	20:30	24,1	20,0	69

Tabela 1. Medidas dos termômetros de bulbo seco e úmido e da umidade relativa do ar, no período de 08/05/2015 a 18/06/2015, Monteiro - Pb.

A partir destes dados coletados foi possível que detectássemos o melhor horário para a utilização do nosso protótipo, horário esse que possibilitava uma maior umidade relativa, portanto um maior vapor d'água no ar. Os valores menos significativos ocorreram no horário entre 11h30min e 14h00min onde a umidade se aproximava dos 55% o que rendia um volume de quase 0,043L por hora, o que é 33% a menos do volume médio captado nos horários mais propícios.

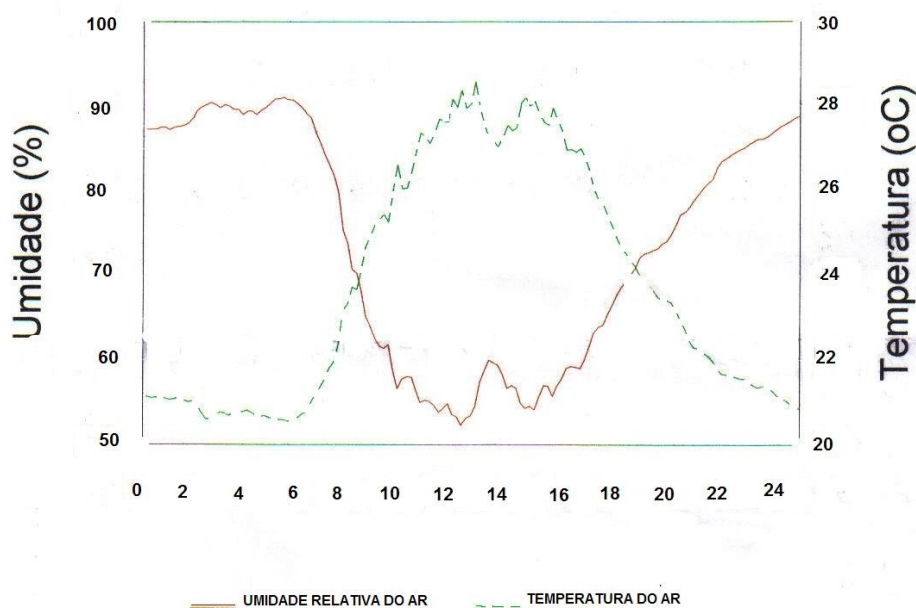


Figura 1. Relação entre a temperatura do ar e a umidade relativa do ar, no dia 22/10/2012, Monteiro-PB.

Este gasto médio de energia elétrica por litro de água extraído pode ser diminuído com o uso de algumas fontes de energia alternativas como a energia eólica ou a energia solar, ou até mesmo o uso de geradores elétricos movidos a álcool.

O aparato utilizado para a condensação do ar foi uma adequação de um compressor de refrigeração acoplado a uma placa de alumínio, onde esta placa fica exposta, retirando calor do ar que se encontra ao seu redor, proporcionando desta forma a passagem do ar da forma gasosa para a líquida. Como mostra a figura abaixo.



Figuro 2. Foto do protótipo utilizado na extração do vapor d'água

Resultados e Discussão

Observando os valores obtidos nos termômetros de bulbo seco e úmido de um psicrômetro, também analisando os valores da umidade relativa, pode-se observar que quanto maior a diferença de temperatura nos termômetros, menor será o valor da umidade relativa.

Neste estudo, verificou-se que o melhor horário para o funcionamento do refrigerador está entre 22h e 6h quando a depressão psicrométrica fica em torno de 3°C, onde a umidade relativa fica próximo de 90%, propiciando assim maior vapor d'água na atmosfera possibilitando assim maior volume d'água captado chegando a uma quantidade de 78mL de água por hora. Nos demais horários onde a umidade relativa fica em torno de 65% o rendimento diminui, fornecendo cerca de 0,058L por hora.

Os valores menos significativos ocorreram no horário entre 11h30min e 14h00min onde a umidade se aproximava dos 55% o que rendia um volume de quase 0,043L por hora, o que é 33% a menos do volume médio captado nos horários mais propícios.

Um dado tornou-se bastante interessante foi que o consumo de energia elétrica por hora ficou entre 0,114KW e 0,130 KW independentes do valor da umidade relativa ou do volume de água captados.

Outro fator bastante relevante foi o custo, onde o valor horário por kWh é de R\$ 0,12 e são necessários 1,75 kW para se obter um litro de água, tem-se o custo médio de R\$ 0,21 para cada litro d'água condensado.

Análise da água

A análise das amostras de água coletadas foi efetuada pelo departamento de química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, tendo como objetivo observar as três principais características da água tida como padrão que são as da água ser incolor, inodora e insípida.

Nas duas primeiras características os resultados ficaram dentro do padrão adotado. Agora para a última e principal característica foram analisados outros índices como a condutividade, hidróxido, carbonato, bicarbonato e o pH.

Com relação à condutividade que é um parâmetro que mede a passagem de corrente elétrica pela água o nível padrão esta entre 6,5-8,5mS/cm, o da amostra coletada obteve o valor de 1,42mS/cm. A quantidade de hidróxido padrão é de 0mg/L o qual foi o mesmo encontrado na amostra, portanto, normal. Os carbonatos são sais inorgânicos ou seus respectivos minerais este parâmetro tem um valor padrão de 120mg/L já o valor encontrado na amostra foi de 40mg/L, o que também foi tido como aceitável.

O bicarbonato é um sal resultante de substituição incompleta do ácido carbônico por um metal, o valor do bicarbonato para o nível padrão é de 250mg/l e o da amostra foi de 0mg/l.

Estes valores já era esperado porque como a água foi condensada ela vem praticamente desprovida de sais minerais, este fator também interferiu no índice de condutividade.

O pH ou potencial de hidrogênio iônico é um índice entre 0 e 14 que indica se uma solução é ácida (pH<7,0), neutra (pH=7,0), ou básico-alcalina (pH>7,0), o pH da água captada foi de 6,3 considerada como ácida, o que não deixa a desejar porque o pH padrão para água pura é de 7,0 tida como neutra. Este índice não foi irregular, porque o pH do Rio Paraná que abastece diversas cidades do sul e sudeste do Brasil é 5,3, tido como ácida mas usada para consumo humano, temos também o açude Epitácio Pessoa (Boqueirão) que abastece a cidade de Campina Grande que tem o do pH com valor igual a 5,4, também considerada como ácida, mas sem nenhum prejuízo para as pessoas que fazem do seu uso. Como foi visto os índices já relacionados ou são aceitáveis ou podem ser facilmente modificadas, propiciando assim uma água de boa qualidade e própria para o consumo.

Parâmetros da Água analisada	Padrão	Amostra	Boqueirão
------------------------------	--------	---------	-----------

Condutividade	6,5-8,5mS/cm	1,4mS/cm	4,1S/cm
Hidróxido	0 mg/l	0mg/L	0mg/L
Carbonato	120mg/l	40mg/L	*****
Bicarbonato	250mg/l	0mg/L	150mg/L
PH	7,0	6,3	5,4

Tabela 2. Parâmetros da amostra da água captada, relacionados com os parâmetros da água tida como padrão. Fonte: Departamento de química UEPB

Como pode ser visto os índices já relacionados ou são aceitáveis ou podem ser facilmente modificadas, propiciando assim uma água de boa qualidade e própria para o consumo.

Conclusões

- A quantidade de vapor água na atmosfera pode ser captada para ser utilizada na forma líquida;
- A condensação é um meio eficaz de captação da água proveniente da atmosfera;
- A água captada da atmosfera local tem boa qualidade para o consumo humano;
- O refrigerador é uma máquina térmica capaz de realizar o processo da condensação na atmosfera.

Referencias bibliográficas

ANDRADE, M.C. de. **A seca: Realidade e Mito**. Recife: ASA Pernambuco, 1985.

CAVALCANTE, C. **A Seca do Nordeste brasileiro**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, 1988.

FANTASMA da fome, Veja São Paulo, a. 31, n.18, 1998. Fonte: Helder's web, disponível no site www.helderdarocha.com.br. Acessado no dia 15/08/2006.

LATORRE, M. et al. **Correção atmosférica: conceitos e fundamentos**. Espaço & Geografia, v.5, n.1, p.153-178, 2002. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/espacoegografia/index.php/espacoegografia/article/view/20/19>>. Acesso em: 03 de Dezembro 2015.

Psicrômetro. In Infopédia . Porto: Porto Editora, 2003-2012. Disponível [http://www.infopedia.pt/\\$psicrometro](http://www.infopedia.pt/$psicrometro). Acesso em 03 de Dezembro 2015

TOLENTINO, M., SILVA, R.R.. **A Atmosfera Terrestre**. 1º ed. São Paulo. Editora MODERNA, 2004.