

Efeitos de Campo Magnético Gerado por ímã Permanente na Condutividade da Água

Letícia Gomes dos Santos¹, Klinger Soares Ferreira², Fábio Henrique Silva Sales³

¹ Pesquisadora do Grupo Estudo de Fases Magnéticas em Nanoestruturas Terras-Raras – IFMA. E-mail: leticiagomes.ifma@hotmail.com

² Pesquisador do Grupo Estudo de Fases Magnéticas em Nanoestruturas Terras-Raras – IFMA. E-mail: klingersferreira@gmail.com

³ Doutor em Física da Matéria Condensada – IFMA. E-mail: fsales@ifma.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo experimental realizado no Laboratório de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus São Luís / Monte Castelo, sobre os efeitos provocados por campo magnético de baixa intensidade gerado por um ímã permanente de neodímio do tipo terra-rara, em amostras de água potável. Os resultados obtidos através dos experimentos mostraram que a condutividade da água potável sofre um aumento maior na presença do campo magnético. Com o passar do tempo, a condutividade apresentou uma tendência a se estabilizar.

Palavras-chave: água, campo magnético, condutividade, ímã terra-rara

1. INTRODUÇÃO

Até agora foram realizados muitos estudos sobre os fenômenos eletromagnéticos; várias são as áreas nas quais investigações a respeito de suas influências e seus efeitos tem sido desenvolvidos; com o avanço tecnológico torna-se necessário à evolução das técnicas e dos equipamentos.

O conhecimento do comportamento da água tratada com campo magnético poderá ser útil, por exemplo, em pesquisas agrícolas onde, aliado à descoberta de novas tecnologias, influenciará positivamente no desenvolvimento e na qualidade dos vegetais. Para tanto, seriam interessantes estudos a respeito de fatores que influenciem ou “potencializem” a germinação de sementes e o crescimento de vegetais.

Além do aperfeiçoamento de culturas, poderá contribuir também para o combate a pragas e racionalização do uso da água, uma vez que sua otimização fará com que um volume cada vez menor seja demandado para as plantações, tornando-se algo definitivo no combate a agressões ao meio ambiente.

Baseado nestes aspectos, este trabalho busca investigar os efeitos de campo magnético gerado por ímãs permanentes na água potável utilizada para irrigar plantações de vegetais comestíveis, tais como alface e feijão, tendo em vista que a água tratada magneticamente, como já foi mencionado, pode potencializar a germinação das sementes desses vegetais.

Para isso foram realizadas análises de condutividade em 40ml, 60ml e 80ml de amostras de água potável submetidas à presença de campo magnético gerado por um ímã permanente, em forma de anel.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O método experimental utilizado no desenvolvimento deste trabalho foi o hipotético dedutivo, baseado nas hipóteses acerca da influência do campo magnético gerado por ímãs permanentes. Os ímãs permanentes de neodímio utilizados para gerar o campo magnético desta pesquisa tem forma de anel, sendo que um destes ímãs apresenta um furo na região central, e o outro é maciço (Figura 1).



Figura 1 – Ímãs permanentes de neodímio com furo no centro e maciço.

Os procedimentos utilizados foram: 1) Amostras de água potável foram submetidas a um campo magnético de intensidade de 200 mT (T =Tesla), constituindo assim o **grupo teste**. Outras amostras de água potável foram submetidas em condições normais, sem o campo magnético, formando assim o **grupo controle**.

Os dados das medidas de condutividade em função do tempo das amostras dos grupos teste e controle foram coletados semanalmente para posteriores análises físicas e químicas. Outras amostras de água potável foram submetidas em condições normais, sem o campo magnético, formando assim o grupo controle. As amostras foram expostas por um tempo de 30 minutos e sobre a temperatura de 22°C a 25°C. Foi utilizado o aparelho INSTRUTERM PH-1500 INTELLIGENT METER, que possui registrador gráfico titulado automático (Figura 2).



Figura 2 – Aparelho utilizado para medir a condutividade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos experimentos evidenciaram o aumento da condutividade elétrica e de STD da água, na presença do campo magnético gerado pelo ímã. Após um certo tempo de exposição ao campo, esta condutividade tende a estabilização (Figuras 3 e 4).

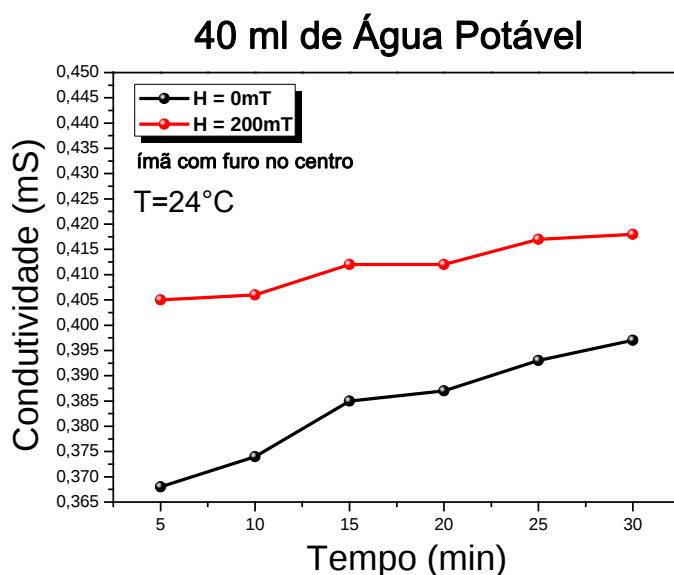


Figura 3 – Gráfico do experimento com 40 ml de água usando o ímã com furo.

40 ml de Água Potável

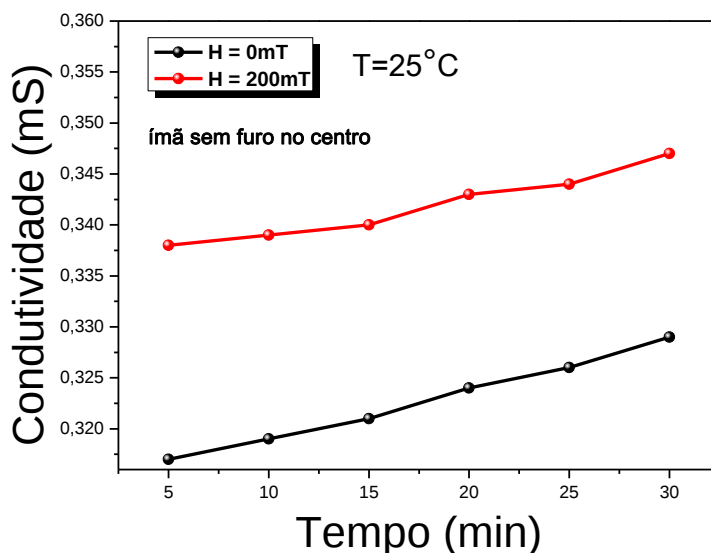


Figura 4 – Gráfico do experimento com 40 ml de água usando o ímã sem furo.

No grupo controle, a condutividade também aumentou, mas a estabilidade da mesma não foi observada. Tal fato sugere que o campo magnético do ímã pode ter alterado a ionicidade da água, através da quebra de pontes de hidrogênio, deixando desta forma, essa água com íons livres (Figuras 5, 6 e 7).

60 ml de Água Potável

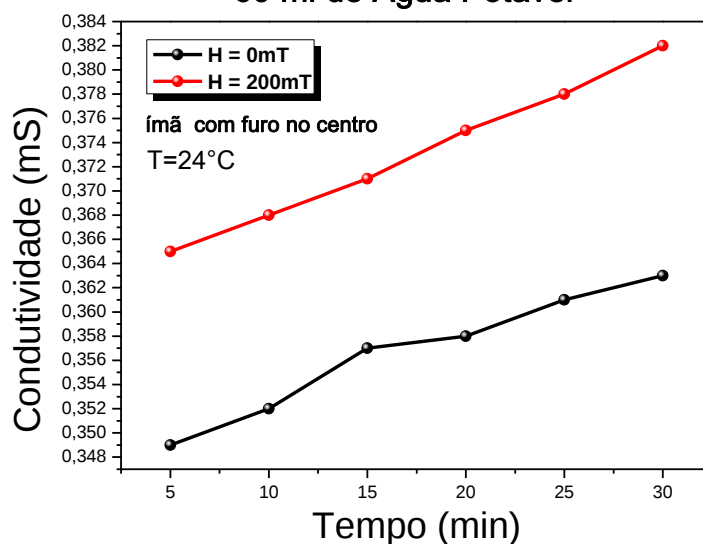


Figura 5 – Gráficos dos experimentos com 60 ml de água usando o ímã com furo.

60 ml de Água Potável

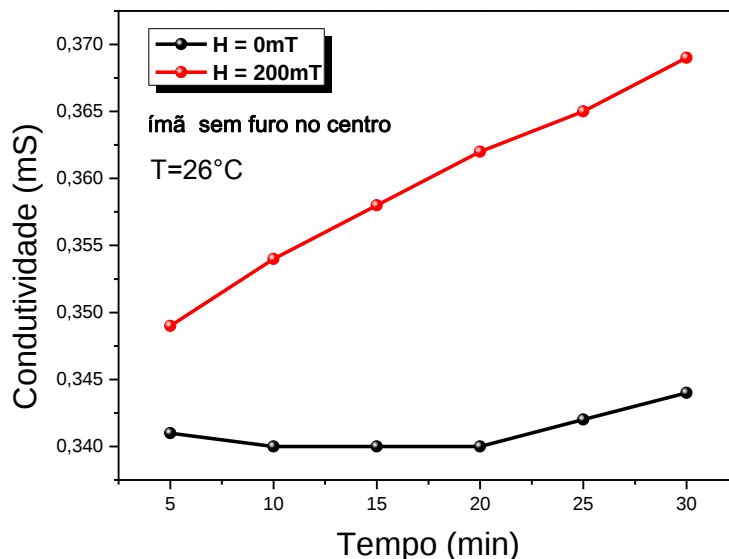
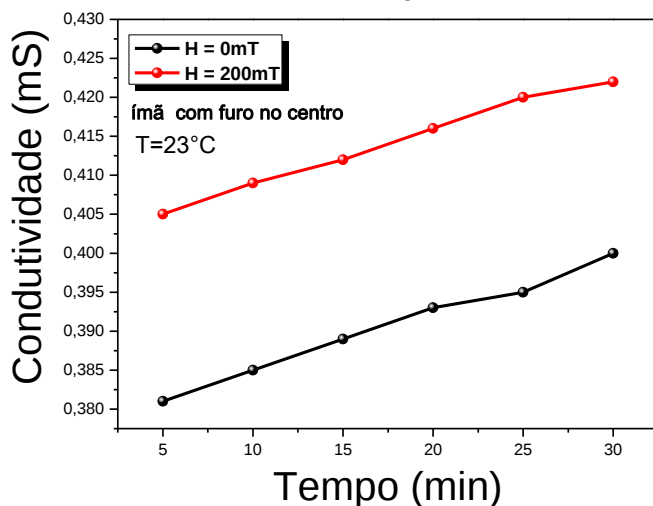


Figura 6 – Gráfico do experimento com 60 ml de água usando o ímã sem furo.

80 ml de Água Potável



80 ml de Água Potável

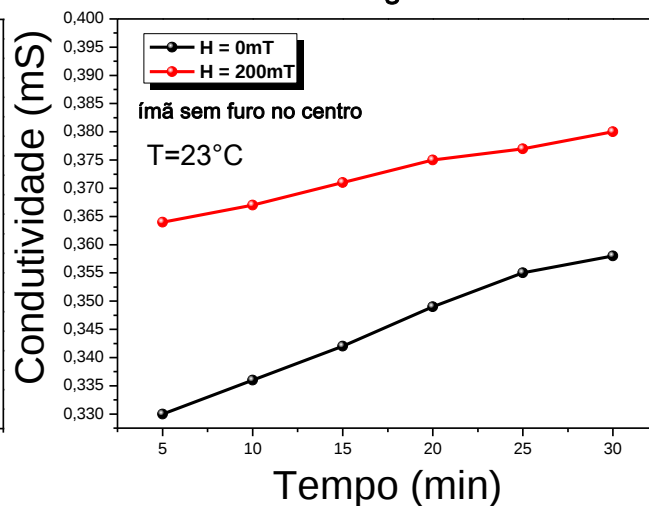


Figura 7 – Gráficos do experimento com 80 ml de água. O primeiro usando o ímã com furo, e o segundo sem furo.

6. CONCLUSÕES

De acordo com alguns trabalhos referidos na literatura, quando a água é exposta a campos magnéticos, ela sofre um enfraquecimento ou quebra das ligações de hidrogênio intermoleculares. Desta forma, não se pode generalizar que este é um comportamento trivial, bem como as suas propriedades, como sendo constituída simplesmente de moléculas H_2O . Assim, o campo magnético do ímã pode ter modificado a ionicidade da água, no processo de quebra de pontes de hidrogênio, fazendo dessa água com íons livres um meio com maior condutividade elétrica.



Apesar dos experimentos realizados serem de caráter preliminar, percebeu-se de forma clara que a água após ser exposta a campos magnéticos sofreu alterações. Os resultados apresentados até aqui confirmaram que o campo magnético gerado por ímãs permanentes de neodímio aumentou a condutividade elétrica. Os experimentos mostraram também uma tendência de estabilização desses valores com o tempo de aplicação do campo nas amostras de diversos tipos de água potável analisados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Departamento de Física do IFMA Campus São Luís - Monte Castelo, por ceder o espaço físico de um de seus laboratórios de pesquisa em Física Aplicada, equipamentos e materiais, para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

A.M. Mousa, A.S. Hmed. **The Effect of Magnetic Water on Dissolving Kidney Stones.** (2007)

C.L.S da Fonsêca. **A Influência do Campo Magnético na Cristalização de Soluções de Cloreto de Sódio (NaCl)** (2012)

F.H.S. Sales, J.T. Lopes, I.S. da Costa, D.G. Santos, L.L. Padilha. **A Influência do Campo Magnético na Germinação e no Crescimento de Vegetais.** (2010)

F.J.G. Landgraf, P.M.P. Garcia, J. G. Poço, M. Giulietti. **Efeitos do campo magnético em soluções aquosas.** (2004)

G. N. Lopes, V.J. Kroetz, J.M.A. Alves, O.J. Smiderle. **Irrigação Magnética.** (2007)

I.M. Rozemberg. **Química Geral.** Edgard Blücher, São Paulo, 2002.

K.X. Zhou, G.W. Lu, Q.C. Zhou, J.H. Song, S.T. Jiang, H.R. Xia. **Monte Carlo simulation of liquid water in a magnetic field.** J. Appl. Phys. 2000;88 (4): 1802-1805.

L. A. Blyumenfel'd, M. G. Gol'dfeld. **The effect of a magnetic field on the electrical conductivity of water and aqueous solutions of electrolytes.** Journal of Structural Chemistry, Volume 9, Number 3 (1968), 316-320, DOI: 10.1007/BF00738816

M.E.G. Porto. **Novos Conceitos sobre a Água e Possibilidades de Aplicações.** Cultura Homeopática. N.21, p. 19-23 (2007)

R.U. Pauli, F.C. Mauad, H.P. Heilmann. **Física 4: Eletricidade, Magnetismo, Física Moderna, Análise Dimensional.** EPU, São Paulo, 1980.

V. Kochmarshy. **Magnetic treatment of water: possible mechanisms and conditions for applications.** Mag. Electrical Sep. 1996; 7: 77-107