

ROSMÉRI TEREZINHA BATTIROLA DA SILVA

**Ultradiluições *Magnesia phosphorica 12C* e *Ferrum metallicum 12C*
em SDS e nos sistemas hidropônicos de soja e feijão.**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de “*Doctor Scientiae*”.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008**

ROSMÉRI TEREZINHA BATTIROLA DA SILVA

**Ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C
em SDS e nos sistemas hidropônicos de soja e feijão.**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de “*Doctor Scientiae*”.

APROVADA: 27 de outubro de 2008

Prof. Elson Santiago de Alvarenga

Pesq. Fernanda Maria Coutinho de Andrade

**Prof. Cosme Damião Cruz
(Co-Orientador)**

**Prof. Daniel Melo de Castro
(Co-Orientador)**

**Prof. Vicente Wagner Dias Casali
(Orientador)**

Ao filho Fernando e
aos pais Ivo e Iolanda.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de sabedoria e de luz, pelo dom da vida e por todas as graças recebidas.

À Universidade Federal de Viçosa - UFV, por intermédio do Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade.

Ao Estado de Mato Grosso, que deu condições à busca dessa aspiração, pelo afastamento das atividades remunerado.

Ao orientador, pelo incentivo e ensinamentos que proporcionaram crescimento profissional e pessoal.

Ao meu filho Fernando, pelo amor e compreensão.

Aos meus pais, que não pouparam esforços em oferecer as condições necessárias para que eu buscasse meus objetivos.

Ao meu irmão e às irmãs, pela confiança e apoio.

Aos co-orientadores, professores Cosme Damião Cruz e Daniel Melo de Castro pela atenção, dedicação e disponibilidade.

Ao professor Elson Santiago de Alvarenga que colaborou com o Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear na realização de parte do trabalho de tese, pela atenção, dedicação e transmissão de conhecimentos.

À pesquisadora Fernanda Maria Coutinho de Andrade pelas sugestões para melhoria do conteúdo e redação da tese e pela amiga que sempre foi.

À Viviane, prestativa, amiga e companheira, que muito me auxiliou na realização dos experimentos.

Aos funcionários, Seu Ribeiro, Seu Fernando e Seu “Quinquim”, pelo auxílio e prontidão sempre que precisei.

À professora Hermínia, Seu Domingos e Seu Itamar do Laboratório de Nutrição Mineral, pela ajuda e compreensão.

Aos colegas e a todos aqueles que de alguma forma contribuíram na realização deste trabalho.

Muito obrigada!

BIOGRAFIA

Rosmeri Terezinha Batirola da Silva, filha de Ivo Issler da Silva e Iolanda Batirola da Silva, nascida no dia 13 de outubro de 1964, na cidade de Roque Gonzales, estado Rio Grande do Sul.

Iniciou a vida acadêmica no Rio Grande do Sul, cursando Ciências na Fundação Missioneira de Ensino Superior (FUNDAMES) na cidade de Santo Ângelo – RS, complementando com Física na Fundação Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Cornélio Procópio na cidade de Cornélio Procópio – PR e Especialização em Educação Matemática na Faculdade de Educação Ciências e Letras de Cascavel (FECIVEL) na cidade de Cascavel - PR.

Em 1990, mudou-se para Mato Grosso onde continuou seu aprendizado cursando Matemática e Especialização em Física Básica e Computacional na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), na cidade de Cuiabá – MT.

Efetiva pela Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso, em Matemática desde 1993 e, em Física, a partir de 2001.

Em agosto de 2004, ingressou no Programa de Pós-Graduação de Fitotecnia, em nível de mestrado, na Universidade Federal de Viçosa - MG e, defendeu tese em 2006.

Em 2006, iniciou o curso de Doutorado em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa sob orientação do Prof. Vicente Wagner Dias Casali defendendo em 2008.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3
Effect of <i>Magnesia phosphorica</i> 12C on SDS by ¹³C nuclear magnetic resonance	4
Abstract	4
Resumo	4
1. Introduction	5
2. Materials and Methods	6
3. Results and Discussions	7
4. Conclusions	10
Acknowledgments	10
References Bibliographic	11
Solução Nutritiva e a Ultradiluição <i>Magnesia phosphorica</i> 12C	12
Resumo	12
Abstract	13
1. Introdução	14
2. Materiais e Métodos	16
3. Resultados e Discussões	19
4. Conclusões	34
Referências Bibliográficas	35
Propriedades bio-físico-químicas do sistema hidropônico do feijoeiro sob efeito de ultradiluições	37
Resumo	37
Abstract	38
1. Introdução	39
2. Materiais e Métodos	42
3. Resultados e Discussões	46
4. Conclusões	55

Referências Bibliográficas	56
<i>Magnesia phosphorica</i> e <i>Ferrum metallicum</i> em plantas de Soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) e no sistema água/ planta	58
Resumo	58
Abstract	59
1. Introdução	60
2. Materiais e Métodos	63
3. Resultados e Discussões	67
4. Conclusões	74
Referências Bibliográficas	75
CONCLUSÕES GERAIS	77

RESUMO

SILVA, Rosméri Terezinha Battirola da, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Outubro de 2008. **Ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C em SDS e nos sistemas hidropônicos de soja e feijão.** Orientador: Vicente Wagner Dias Casali. Co-orientadores: Cosme Damiano Cruz e Daniel Melo de Castro.

Avaliou-se neste trabalho: 1) a influência de *Magnesia phosphorica* 12C sobre a estrutura dos agregados dodecil sulfato desódio por RMN ^{13}C ; 2) o efeito das ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* 12C na solução nutritiva em três níveis de quantidade de íons de magnésio e fósforo, observando alterações nas propriedades físico-químicas como pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e potencial redox durante quatro medidas a cada 90 minutos; 3) a ação das ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* 12C e de *Ferrum metallicum* 12C nas propriedades físico-químicas da água que teve contato com o sistema água/planta e o efeito sobre a taxa fotossintética do feijoeiro durante 3 medidas a cada 10 minutos e, 4) a atuação da *Magnesia phosphorica* 12C e do *Ferrum metallicum* 12C sobre a taxa fotossintética de plantas de soja e nas propriedades físico-químicas (temperatura, condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido) da água onde se encontravam as plantas, a cada 10 minutos durante 3 medidas. Concluiu-se que: a *Magnesia phosphorica* 12C causa efeito em sistemas sem propriedades vitais, provavelmente, por ressonância dos seus campos eletromagnéticos; a *Magnesia phosphorica* 12C interage com a molécula SDS (Sodium Dodecyl Sulphate); as ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* 12C influencia na interação química das soluções e no equilíbrio estrutural das moléculas da água; a taxa fotossintética de feijoeiros e de plantas de soja com deficiência nutricional são estimuladas com *Magnesia phosphorica* 12C e o *Ferrum metallicum* 12C; o sistema feijoeiro/água e plantas de soja/água são mais responsivos à *Magnesia phosphorica* 12C do que à ultra alta diluição *Ferrum metallicum* 12C e; é possível utilizar variáveis bio-físico-químicas do sistema planta de soja e de feijão em água com a finalidade de detectar alterações causadas pela aplicação de soluções ultradiluídas.

ABSTRACT

SILVA, Rosméri Terezinha Battirola da, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, October of 2008. **Ultra dilutions *Magnesia phosphorica* 12C and *Ferrum metallicum* 12C in SDS and in the hydroponics systems soy and bean.** Advisor: Vicente Wagner Dias Casali. Co-advisors: Cosme Damião Cruz and Daniel Melo de Castro.

It was evaluated in this study: 1) the influence of *Magnesia phosphorica* 12C on the structure of households dodecyl sulfate desódio by ^{13}C NMR, 2) the effect of *Magnesia phosphorica* 12C ultra high dilutions in the nutrient solution in three levels of quantity of ions of magnesium and phosphorus, observed changes in physical and chemical properties such as pH, dissolved oxygen, electrical conductivity and redox potential during the four measures every 90 minutes, 3) the action of *Magnesia phosphorica* 12C ultra high dilutions and *Ferrum metallicum* 12C in physical and chemical properties of water that had contact with the system water-plant and the effect on the photosynthetic rate of the bean for 3 steps every 10 minutes, and 4) the performance of *Magnesia phosphorica* 12C and the *Ferrum metallicum* 12C on the photosynthetic rate of soybean plants and the physical and chemical properties (temperature, electrical conductivity, pH and dissolved oxygen) of water where the plants were, every 10 minutes for 3 steps. It was concluded that: a question *Magnesia phosphorica* 12C effect on systems without vital properties, probably because of its resonance electromagnetic fields, the *Magnesia phosphorica* 12C molecule interacts with the SDS (Sodium dodecyl Sulphate), the ultra high dilutions *Magnesia phosphorica* 12C influence in the chemical interaction of solutions and the structural balance of molecules of water, the photosynthetic rate of bean and soybean plants with nutritional deficiency are stimulated with *Magnesia phosphorica* 12C and *Ferrum metallicum* 12C, the system bean / water and soybean plants / water are more responsive the *Magnesia phosphorica* 12C than to *Ferrum metallicum* 12C ultra dilution; variables you can use bio-physical-chemical system of the plant and soy beans in water to detect changes caused by the implementation of ultra diluted solutions.

INTRODUÇÃO GERAL

O sistema agroecológico de produção respeita os limites estabelecidos pela natureza, valoriza o conhecimento prático dos agricultores e se preocupa com a participação dos consumidores. É necessário ensejo às inovações dos agricultores, às suas necessidades e às demandas de sua terra. Os preparados ultradiluídos possibilitam tratar a individualidade dos problemas e, ao mesmo tempo, a integridade do organismo. O solo é a base do trabalho da produção orgânica.

No Brasil, em condições naturais, os solos geralmente são pobres em nutrientes. A deficiência de fósforo no cerrado, por exemplo, é limitante na produção das culturas (1), sendo a carência de fósforo, nos solos brasileiros, generalizada (2). Concomitante a esse fato, há solos em várias regiões com toxidez em alguns nutrientes. A fim de elevar a produtividade das culturas, é importante manter no solo o equilíbrio entre os nutrientes, evitando que ocorra consumo excessivo de algum elemento induzindo deficiência de outro (3). O desequilíbrio nutricional do solo é retratado no desequilíbrio nutricional da planta. O desequilíbrio de ordem nutricional da planta está associado à maior incidência de insetos, ácaros e doenças (4).

Os agricultores, que usam ultradiluições no manejo do solo de suas propriedades rurais, estão minimizando os desequilíbrios nutricionais usando ultra altas diluições preparadas com nutrientes minerais (5). As plantas necessitam de todos os nutrientes minerais, nas proporções adequadas a cada espécie. Cada nutriente essencial é parte de algum constituinte ou metabólito essencial à planta, não podendo ser substituído por outro elemento.

Ultradiluições é a denominação empregada a fim de designar as preparações homeopáticas usadas de acordo com o princípio da similitude em organismos vivos (6). Soluções ultradiluídas e fortemente agitadas (sucussões) estimulam a auto-regulação com base no princípio da similitude por ressonância, mesmo sem a molécula que deu origem à solução, isto é, diluição além do número de Avogadro (7). Ultra altas diluições podem incorporar informação na estrutura ou na frequência e interagir em dinâmicas caóticas e níveis físico-eletromagnéticos de regulação dos organismos vivos (8), buscando o equilíbrio, de acordo com o princípio de ressonância (9). No organismo desequilibrado ocorrem mudanças na frequência do campo eletromagnético (9).

As ultradiluições, possivelmente, agem sobre a estruturação das moléculas dos sistemas, a nível energético (10). A espectrometria de ressonância magnética nuclear (RMN) e de ultravioleta (UV) são técnicas que possibilitam determinar a estrutura das moléculas. O RMN de ^{13}C fornece informações relativas a grupos funcionais presentes na molécula como carbonila, carbono hibridado sp, sp^2 e sp^3 . O número de átomos de carbono da molécula pode ser determinado com esta técnica além de outras informações valiosas na determinação estrutural. A espectroscopia no ultravioleta (UV) é empregada na detecção de cromóforos como, por exemplo, anel aromático, dupla ligação carbono-carbono conjugada com carbonila, etc., e quando empregada em conjunto com outras técnicas espectrométricas fornece informações valiosas sobre a estrutura da molécula.

Solução nutritiva é a solução com sais dissolvidos em água. Soluções salinas são boas condutoras de eletricidade, os solutos são denominados de eletrólitos. A solubilidade dos sais é o confronto de forças eletrostáticas, já que íons são cargas elétricas (11).

A taxa fotossintética e as propriedades físico-químicas (temperatura, condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido) da água em sistema hidropônico são variáveis mensuráveis. Essas variáveis podem ser determinadas com a finalidade de quantificar possíveis alterações causadas por ultradiluições.

Nesse trabalho, foram estudadas as ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C tendo em vista o efeito da informação energética transmitida aos sistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fageria, NK: Otimização da Eficiência Nutricional na Produção das Culturas. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande 1998; 2: 6-16.
2. Ceconi DE; Poletto I; Lovato T, Muniz, M F B: Exigência Nutricional de Mudanças de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) à Adubação Fosfatada. Ciência Florestal, 2007; 17(1): 25-32.
3. Gutierrez, CAL: Diagnóstico del estado nutricional de plantaciones bananeras. Asbana 1983; 6 (19):13-18.
4. Rolim, PRR. A homeopatia na agronomia. Disponível em: http://www.homeopathicum.com/novo/noticias_ler.asp?id=1295 (17 out 2007).
5. Andrade, FMC: Estratégias e métodos de implementação da homeopatia na propriedade rural. VII Seminário sobre Ciências Básicas em Homeopatia. Anais. Lages, 19 de maio de 2007. p.69
6. Casali VWD, Castro DM, Andrade FMC, Lisboa SP: Homeopatia, Bases e Princípios. UFV. Viçosa, 140p, 2005.
7. Van Wijk R, Albrecht H: Classification of systems and methods used in biological basic research on homeopathy. Homeopathy 2007; 96 (4): 247-251.
8. Bellavite P, Ortolani R, Pontarollo F, Pitari G, Conforti A: Immunology and Homeopathy. The Rationale of the 'Simile' Evid Based. Complement Alternat Med. 2007; 4 (2):149-163.
9. Lenger K: Homeopathic potencies identified by a new Magnetic Resonance Method: Homeopathy – Na Energetic Medicine. Hpathy Ezine, 2006. Disponível em: <http://www.hpathy.com/research/Lenger-Homeopathic-potencies.asp> (05 ago 2007).
10. Elia V, Niccoli, M: New physico-chemical properties of extremely diluted aqueous solutions. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry 2004; 75: 815-36.
11. Rodella, A. A. Introdução À especificação iônica em solução aquosa. Piracicaba: FEALQ, 2006.

Effect of *Magnesia phosphorica* 12C on SDS by ¹³C nuclear magnetic resonance

Efeito de *Magnesia phosphorica* 12C no ¹³C em SDS por ressonância magnética nuclear

Abstract

The influence of *Magnesia phosphorica* 12C on the structure of sodium dodecyl sulphate aggregates was studied by ¹³C NMR. The spectrum of SDS and *Magnesia phosphorica* 12C in D₂O presented an extra signal in δ 104,962 compared to the neat SDS / D₂O spectrum. The experiments carried out in this work suggest that this signal was induced by a combination of SDS and the ultra high diluted solution.

Keywords

Ultra High Dilution – Homeopathy – Dynamization - Sodium Dodecyl Sulphate - NMR

Resumo

A influência de *Magnesia phosphorica* 12C sobre a estrutura dos agregados dodecil sulfato de sódio foi estudado por RMN ¹³C. O espectro de SDS e *Magnesia phosphorica* 12C em D₂O apresentou um sinal adicional em 104,962 ppm comparado com o espectro SDS / D₂O. Os dados experimentais obtidos nesse trabalho sugerem que esse sinal foi induzido por uma combinação de SDS e a solução ultra alta diluída.

1. Introduction

The biological activity of a medicine is due to local interactions of active principles present in a medication with appropriate biomolecules (enzymes, receptors, etc.) [1]. From this perspective a preparation not containing a single biologically active molecule (homeopathy) acting on biomolecules seems improbable. The explanation of the effect of homeopathy on biological systems must be similar to resonance between electromagnetic waves [1- 3].

Most of the published physical chemistry measurements involving homeopathy could be neither reproduced nor the results predicted. However a clear tendency is observed in the totality of the experiments employing NMR (nuclear magnetic resonance) [4, 5].

Sodium dodecyl sulphate (SDS, $C_{12}H_{25}OSO_3Na$), probably the most researched anionic surfactant, is used in household products for its thickening effect and its ability to create a foam. The molecule has a tail of 12 carbon atoms, attached to a sulphate group, giving the molecule the amphiphilic properties required of a detergent (Fig 1) [6].

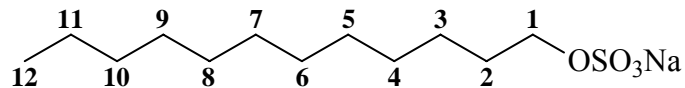


Figure 1: Structure of the SDS ($C_{12}H_{25}OSO_3Na$)

SDS dissolved in water form aggregates whose thermodynamic properties are well defined. The association of SDS with inorganic salts and polymers is well known; nevertheless the influence of *Magnesia phosphorica* 12C on the structure of these aggregates has not been described yet. The interest in polymer-surfactant systems comes from increasing possibilities of their application in pharmacy, cosmetic products and for different tasks related to environmental protection. The applications have been considerably extended by many types of polymers as the properties of the mixed surfactants are often better than those attainable in their individual states, thus justifying the interest in a new system. This work aims to study the SDS solution in deuterium oxide by addition of one drop of ultra dilution *Magnesia phosphorica* 12C by ¹³C NMR [6 - 11].

2. Materials and Methods

The glassware and spatula were washed with detergent and running tap water followed by rinsing with distilled water and ethanol. They were kept for two days in aqueous 70% ethanol and dried at 70 °C for 1 hour.

The homeopathy *Magnesia phosphorica* 10C (in aqueous 20% ethanol), was acquired in a local drug store. The dynamization 11C and 12C were prepared according to the Brazilian homeopathy standards [12].

Five drops of the *Magnesia phosphorica* 10C was added to distilled water (20 mL) in a 30 mL amber vial. The vial was tapped and steadily shaken one hundred times in a mechanical shaker.

Preparation of *Magnesia phosphorica* 12C

Five drops of the *Magnesia phosphorica* 11C was added to distilled water (20 mL) in a 30 mL amber vial. The vial was tapped and steadily shaken one hundred times in a mechanical shaker.

Preparation of Water dynamized 12C

Distilled water (20 mL) in a 30 mL amber vial was steadily shaken one hundred times in a mechanical shaker. Five drops of the Water 1C was added to distilled water (20 mL) in a 30 mL amber vial and steadily shaken one hundred times in a mechanical shaker to afford the Water 2C. This procedure was repeated 10 times up to Water 12C.

Preparation of the samples for NMR the SDS (20 mg, 99+%, Sigma-Aldrich) was weighed in 10 mL vials, dissolved in deuterium oxide (0,7 mL, 99,9%, Cambridge Isotope Laboratories, Inc.) and transferred to a 5 mm in diameter NMR tube for obtaining the spectra.

Magnesia phosphorica 12C (1 drop) was added to the NMR tube with SDS and D₂O and homogenized by turning the tube upside-down three times. The ¹³C NMR of this solution was obtained employing the same conditions used to obtain the SDS/D₂O spectra.

The ¹³C NMR spectra were obtained in Varian Mercury 300 MHz equipment and to the SDS C11 signal was assigned the shift of 22.69 ppm (Fig 2). The spectra were obtained with temperature control (25 °C), 1.132 seconds delay, 0.868 seconds acquisition time, 1024 transients and pulse of 45°.

3. Results and Discussions

The ^{13}C NMR of SDS in D_2O was obtained to verify their purity and eliminate any suspicion of contamination of the SDS and D_2O . Therefore, any alteration in the SDS spectrum after the homeopathy addition should be spotted (presence of new signals, coalescence of signals, SDS chemical shift modification (Fig 2).

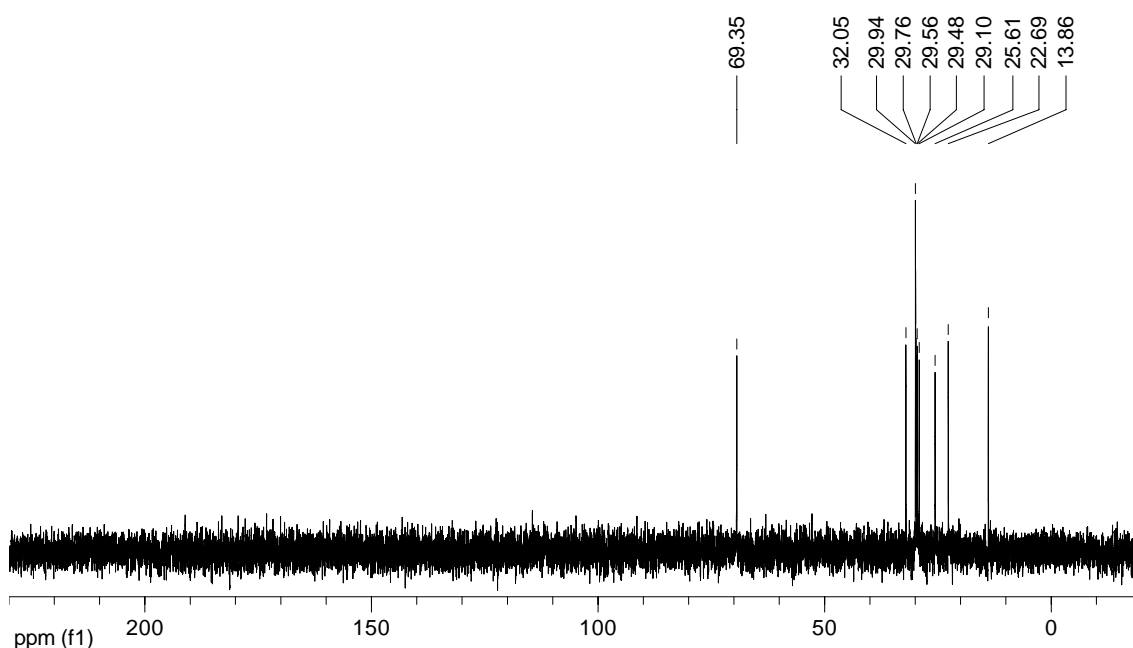


Fig. 2 ^{13}C NMR of SDS in D_2O

A new signal induced by *Magnesia phosphorica* 12C in δ 104,962 (Fig 3) is not observed in the spectrum of SDS/ D_2O (standard). Signals in this region of the spectrum are normally due to sp^2 hybridized carbon, such as from alkenes and aromatic compounds. The *Magnesia phosphorica* 12C has not modified the chemical environment of the solution in a way to alter in great extension the relative positions of the SDS signals. Two signals were shielded and two deshielded by approximately 0.13 ppm (Fig 3). In Figure 2 the signs were 69.35 and 29.94 ppm, and in Figure 3, changed to 69.48 and 29.82 ppm, respectively.

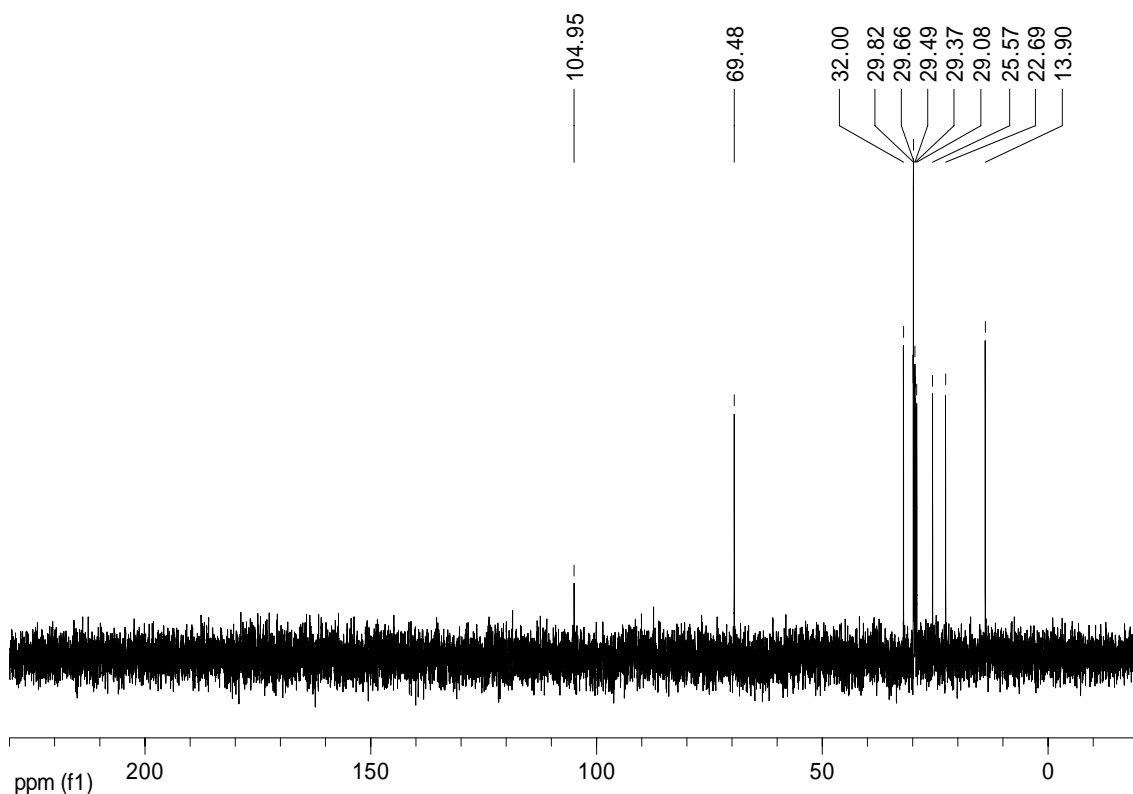


Fig 3 ^{13}C NMR of SDS in D_2O plus one drop of *Magnesia phosphorica* 12C

Ultraviolet spectra (UV) of the dynamized Water and *Magnesia phosphorica* 12C (Fig 4) were obtained to discard any contamination of these solutions by chromophoric groups. UV is a very sensitive technique to detect chromophoric groups, especially aromatic compounds. The spectra of both homeopathic solutions display a shoulder around 200 nm. The more pronounced band of the *Magnesia phosphorica* 12C could be from benzene contamination in the ethanol. The UV of neat ethanol display a very strong band in 200 nm. The shoulder in the dynamized Water is from the cuvette (confirmed by the UV from the empty cuvette).

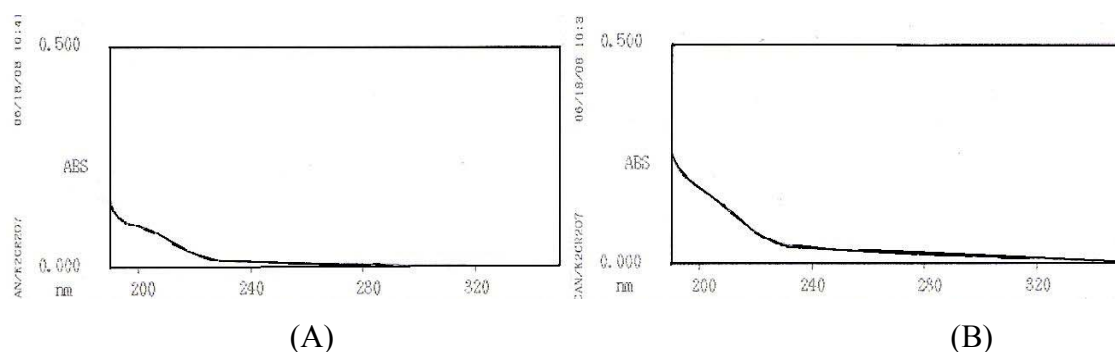


Fig 4. Ultraviolet spectra of Water 12C (A), and *Magnesia phosphorica* 12C (B)

^{13}C NMR of the *Magnesia phosphorica* 12C solution was obtained without lock on the deuterium frequency, because the solvent used in the homeopathy was water and not deuterium oxide. The signals in δ 18.00 and in δ 57.43 (tiny) are probably from ethanol (methyl and methylenic carbons respectively) (Fig 5). These signals were seen because *Magnesia phosphorica* 10C was prepared in ethanol 20% and after two dilutions *Magnesia phosphorica* 12C was with 0,05% of ethanol. The signals from ethanol were not observed in the spectrum of SDS and *Magnesia phosphorica* 12C, because one drop of the homeopathic solution was added to deuterium oxide (0.7 mL) thus decreasing the ethanol concentration even further.

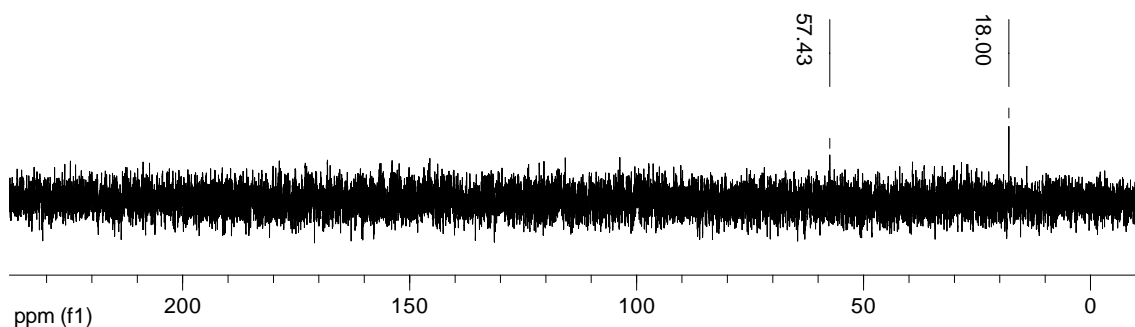


Fig 5. ^{13}C NMR spectrum of *Magnesia phosphorica* 12C

^{13}C NMR of SDS / D_2O plus one drop of *Magnesia phosphorica* 12C showed an extra signal in δ 104,962. Benzene could be the source of this signal, but certainly induced by a combination of SDS and the homeopathic solution, as it was not observed in the other NMR spectra.

4. Conclusions

- UV spectra of *Magnesia phosphorica* 12C displayed a small band suggesting benzene contamination in the ethanol
- ^{13}C NMR of neat *Magnesia phosphorica* 12C presented only two signals assigned to ethanol.
- ^{13}C NMR of SDS / D_2O plus one drop of *Magnesia phosphorica* 12C showed an extra signal in δ 104,962, certainly induced by a combination of SDS and the ultra diluted solution, as it was not observed in the other NMR spectra.
- Experiments involving other systems aiming to understand this behavior and confirm the given explanation are going to be carried out.

Acknowledgments

We would like to thank Laboratory of Spectroscopy of Light for the UV spectra.

References Bibliographics

1. Voikov, V.L.: The possible role of active oxygen in the Memory of Water. *Homeopathy* **96**, 196-201 (2007).
2. Betti L., Lazzarato, L., Trebbi, G, Brizzi, M, Calzoni, G.L., Borghini, F., Nani, D.: Effects of homeopathic arsenic on tobacco plant resistance to tobacco mosaic virus. Theoretical suggestions about system variability, based on a large experimental data set. *Homeopathy* V. 92, (4), 195-202(2003).
3. Weingärtner, O.: The nature of the active ingredient in ultramolecular dilutions. *Homeopathy* **96**, 220–226 (2007).
4. Alvarenga, E. S. de, Lima, C. F., Denadai, A. M. L.: Study of Aqueous Solution of Sodiumdodecylsulfate and Polyethyleneoxide 10000 by NMR NOESY. *Z. Naturforsch.*, **59a**, 291-294 (2004).
5. Tzeng, J K., Hou, S S.: Interactions between Poly(N-vinylformamide) and Sodium Dodecyl Sulfate As Studied by Fluorescence and Two-Dimensional NOE NMR Spectroscopy *Macromolecules*. **41**, 1281-1288 (2008).
6. Dutkiewicz, E., Jakubowska, A.: Effect of electrolytes on the physicochemical behaviour of sodium dodecyl sulphate micelles. *Colloid Polym Sci*. **280**, 1009–1014 (2002).
7. Jiang, S., Chen Y., Zhou, Q.: Effect of sodium dodecyl sulfate on waste activated sludge hydrolysis and acidification. *Chemical Engineering J*. **132**, 311–317 (2007).
8. Zhang, S., Teng, H. N.: Rheology and Microstructure Studies of SDS/CTAB/H₂O System. *Colloid Journal* **70** (1), 105–111 (2008).
9. Yin, W., Zhang, H., Huang, L., Nishinari, K.: Effects of SDS on the sol–gel transition of konjac glucomannan in SDS aqueous solutions. *Colloid Polym Sci*. **286**, 663–672 (2008).
10. Cui, X., Mao, S., Liu, M., Yuan, H., Du Y.: Mechanism of Surfactant Micelle Formation. *Langmuir* **24**, 10771-10775 (2008).
11. Wanchun, Y., Hongbin, Z., Long, H., Katsuyoshi, N.: Effects of SDS on the sol-gel transition of konjac glucomannan in SDS aqueous solutions. *Colloid Polym Sci* **286**, 663–672 (2008).
12. Farmacopéia Homeopática Brasileira. 2.ed. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo. Parte I – Métodos Gerais, (1997)

Solução Nutritiva e a Ultradiluição *Magnesia phosphorica 12C*

Nutrient Solution and Ultra Dilution *Magnesia phosphorica 12C*

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a ação da ultradiluição *Magnesia phosphorica 12C* na água e na solução nutritiva, observando possíveis mudanças nas propriedades físico-químicas como pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e potencial redox. Os tratamentos foram com Água destilada e Soluções Nutritivas (100%; 50%; 150% dos íons de Mg e de P) acrescentando-se *Magnesia phosphorica 12C* Foram realizadas 4 medidas, com o intervalo de 1:30 horas. Os dados foram submetidos à análise de variância (modelo hierárquico), aos testes “t” e à regressão. É possível verificar a ação de *Magnesia phosphorica 12C* em Água Destilada e em Soluções Nutritivas, verificado pela alteração das propriedades físico-químicas. A quantidade iônica do magnésio e do fósforo na solução nutritiva modifica a influência da *Magnesia phosphorica 12C*, sugere-se que seja pela mudança na ressonância. A ultradiluição influencia na interação química das soluções e no equilíbrio estrutural das moléculas da água. A ultradiluição *Magnesia phosphorica 12C* causa efeito em sistemas sem propriedades vitais e considera-se que seja por ressonância dos campos eletromagnéticos.

Palavras-chave

Homeopatia, propriedades físico-químicas, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido.

Abstract

The purpose of this study was to verify the action of *Magnesia phosphorica* 12C ultra dilution in the water and nutrient solution, noting possible changes in physical and chemical properties such as pH, dissolved oxygen, electrical conductivity and redox potential. The treatments were with distilled water and nutrient solutions (100%, 50%, 150% of ions of Mg and P) by appending *Magnesia phosphorica* 12C were performed 4 measures, the range of 1:30 hours. The data were subjected to analysis of variance (hierarchical), the tests "t" and regression. You can check the action of *Magnesia phosphorica* 12C in distilled water and nutrient solutions, verified by changes in physical and chemical properties. The amount of magnesium ion and phosphorus in the nutrient solution modifies the influence of *Magnesia phosphorica* 12C, it is suggested that the change in the resonance. The ultra dilution influences in the interaction of the chemical solutions and the structural balance of the water molecules. The question ultra dilution *Magnesia phosphorica* 12C effect on systems without vital properties, it is considered to be a resonance of electromagnetic fields.

1. Introdução

Em condições naturais, os solos no Brasil, geralmente são pobres em nutrientes (1). A deficiência de fósforo no cerrado, por exemplo, é limitante na produção das culturas (1), portanto, a situação de carência de fósforo nos solos brasileiros é generalizada (2). Concomitante a esse fato, há regiões com toxidez em certos nutrientes. O aumento da produtividade das culturas implica em manter no solo o equilíbrio entre nutrientes, evitar consumo excessivo de algum elemento e deficiência de outro (3). Além disso, o desequilíbrio de ordem nutricional da planta está associado à maior incidência de insetos, ácaros e doenças (4).

Os agricultores, que usam ultradiluições no manejo do solo das propriedades, estão minimizando os desequilíbrios nutricionais usando preparações ultradiluídas com nutrientes minerais (5). As plantas necessitam de todos os nutrientes minerais, porém absorvem nas proporções adequadas a cada espécie. Supõe-se que cada nutriente tem sua informação de frequência energética característica do elemento e, portanto, não pode ser substituído por outro, por exemplo, o fósforo.

O estudo da ação dos preparados ultradiluídos sobre os nutrientes minerais pode ser realizado analisando as alterações nas propriedades físico-químicas das soluções nutritivas e, até mesmo, da água (necessária ao solo no transporte dos minerais). Algumas das propriedades físico-químicas que poderiam ser influenciadas pelas soluções ultradiluídas são o pH, o oxigênio dissolvido, a condutividade elétrica e o potencial redox, descritos brevemente a seguir.

O pH (potencial hidrogeniônico) quantifica o grau de acidez ou basicidade da solução, ou seja, a concentração de íons de hidrogênio na água (ou no solo). Em soluções dinamizadas, a variação do pH da solução pode refletir a quebra das ligações de hidrogênio da água (6).

A medida da condutividade elétrica das soluções reflete a totalidade dos íons presentes (7). A energia dissipada pela solução dinamizada pode alterar o estado de equilíbrio da solução (6). Igualmente, ultradiluições podem incorporar informações na estrutura ou na frequência e interagir com dinâmicas caóticas e níveis físico-eletromagnéticos de regulação dos sistemas (8). A formação de atmosfera iônica ao redor do íon ocorre sob influência de forças eletrostáticas manifestadas por todas as espécies eletricamente carregadas em solução (9).

A variação do oxigênio dissolvido pode ser resultado da reestruturação da solução mediante o efeito das ultradiluições (10). A água aglomera moléculas na forma de conchas ao redor de nano partículas, com características de substâncias *tipo polímero* podendo induzir transformações químicas após ação de impactos mecânicos (sucussão). Polímeros podem acumular e concentrar energia mecânica a densidades que comprime suficiente quanta a fim de excitar e desfazer as ligações covalentes internas, separando elétrons e aparecendo radicais livres que desenvolvem novas reações (10). A dissociação das estruturas das moléculas de água forma íons H^+ e OH^- . E com nano partículas e outros gases podem formar, por exemplo, H_2O_2 , H_2 , O_2 (10). Essas reações, provocadas pela energia das homeopantias, se ramificam em cadeia na forma de fractais por toda a solução (10).

O potencial redox é a tendência de o elemento químico adquirir, espontaneamente, elétrons e, desse modo, ser reduzido. Cada espécie tem seu potencial intrínseco de redução. Os sistemas de oxirredução têm o elétron como componente básico. Nas reações químicas envolvendo transferência de elétrons, uma espécie os ganha e é reduzida, enquanto outra os perde e é oxidada (9). A principal propriedade de reações redox de radicais livres em que participam moléculas de oxigênio é que as reações podem facilmente ocorrer de forma ramificada. Nas reações ramificadas em cadeia, onde o princípio da reação foi eliminado (ultradiluído), podem surgir novas cadeias de reações com leve perturbação e, essas reações podem, facilmente, se desenvolver na água (10). A interação íon-dipolo entre íons dissolvidos e moléculas de água pode afetar a magnitude das propriedades da água. O campo elétrico alto exercido por esses íons pode polarizar as moléculas de água, com produção de nova ordem dinâmica das moléculas.

Na água, com gradiente de potencial elétrico baixo a alta mobilidade dos íons de H^+ e OH^- , é possível ser explicada pelo *fenômeno de salto* dos elétrons. Íons H^+ se chocam com as extremidades dos *clusters* de moléculas de água, que são associadas por ligações de hidrogênio, formando outros *clusters*, podendo alterar a condutividade elétrica e o pH dos sistemas (11).

O mecanismo dos efeitos ultradiluídos provavelmente é semelhante às ressonâncias entre ondas eletromagnéticas (12). Oscilações complexas de energia geradas por excitação, de potencial redox e, de outras propriedades do sistema aquoso podem causar redução do oxigênio na solução (10). Estes sistemas aquosos, em que acontecem reações em cadeia com a participação do oxigênio ativo, podem servir como emissores

ou receptores de sinais oscilatórios com alcance de frequência extremamente amplo, sendo condição necessária das potências homeopáticas exercerem ação em sistemas vivos. Todo processo em que o oxigênio ativo participa são característicos dos modelos oscilatórios (10).

Considerando-se que toda matéria tem campo eletromagnético e que a ultradiluição pode agir pelo princípio da ressonância reestruturando o sistema, o objetivo neste trabalho foi verificar a ação da ultra alta diluição *Magnesia phosphorica* 12C na água destilada e na solução nutritiva, observando mudanças nas propriedades físico-químicas como pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e potencial redox.

2. Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Homeopatia da Universidade Federal de Viçosa-MG. Na instalação e análise do experimento, foi utilizado o esquema de parcela subdividida em blocos casualizados com 6 repetições. As leituras dos dados do pH, O₂ dissolvido, condutividade elétrica e potencial redox foram feitas em 80 mL de água ou de solução nutritiva em vasos com capacidade de 100 mL. Foram estudados 8 tratamentos:

1- *Água destilada + Magnesia phosphorica 12C;*

2- *Solução nutritiva completa (100%) + Magnesia phosphorica 12C;*

3- *Solução nutritiva com 50% dos íons de Mg (magnésio) e de P (fósforo) + Magnesia phosphorica 12C;*

4- *Solução nutritiva com 150% dos íons de Mg e de P + Magnesia phosphorica 12C;*

e os respectivos controles,

5- *Água destilada;*

6- *Solução nutritiva completa (100%);*

7- *Solução nutritiva com 50% dos íons de Mg e de P;*

8- *Solução nutritiva com 150% dos íons de Mg e de P).*

A ultradiluição *Magnesia phosphorica* 10C foi adquirida em farmácia de manipulação idônea de Viçosa - MG, em 20 % de álcool etílico. As preparações 11C e 12C foram feitas com água destilada no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, segundo as normas da Farmacopéia de Homeopática Brasileira. As preparações 11C e 12C foram feitas com água destilada no Laboratório de Homeopatia, segundo as normas e a metodologia da Farmacopéia Homeopática Brasileira (13). Foram usados dois vidros tipo âmbar (vidros 1 e 2) de 30 mL de capacidade, nos quais foi adicionado 20 mL de água destilada. Na preparação da *Magnesia phosphorica* 11C, foram adicionadas 5 gotas da ultra alta diluição *Magnesia phosphorica* 10C no vidro 1 e levado ao dinamizador mecânico. O dinamizador, após ser ligado, succussionou 100 vezes compassadas e com mesma intensidade. Após ter feito a *Magnesia phosphorica* 11C, foram adicionadas 5 gotas dessa homeopatia no vidro 2, repetindo-se o procedimento. Dessa forma foi preparado a *Magnesia phosphorica* 12C.

A solução nutritiva completa (100%) teve a composição segundo a recomendada por Hoagland e Arnon (14). A concentração dos macronutrientes, em mmol.L^{-1} , foi 14,0 de $N - NO_3^-$; 1,0 de $N - NH_4^+$; 1,0 de $P - H_2PO_4^-$; 6,0 de K^+ ; 4,0 de Ca^{++} ; 2,0 de Mg^{++} e 2,0 de $S - SO_4^{--}$; e dos micronutrientes, em $\mu\text{mol.L}^{-1}$ foi 46,0 de B ; 0,3 de Cu ; 90 de Fe ; 12,6 de Mn ; 0,1 de Mo e 1,3 de Zn . Nos tratamentos 3 e 7 nos quais o Mg e o P foram 50%, a concentração a esses nutrientes foi 1,0 e 0,5 mmol.L^{-1} , respectivamente. Nos tratamentos 4 e 8, nos quais o Mg e o P foram 150%, foi 3,0 e 1,5 mmol.L^{-1} , respectivamente. Os sais utilizados nas soluções nutritivas constam no Quadro 1.

A tomada de dados do pH foi feita 10 minutos após a aplicação de 6 gotas de *Magnesia phosphorica* 12C. Imediatamente após foram medidos: O_2 dissolvido, condutividade elétrica e potencial redox. Foram realizadas 4 medidas, com o intervalo de 90 minutos (10, 100, 190, 280 minutos). As medidas foram realizadas com a temperatura entre 20,5°C e 21,5°C. Todas as variáveis foram medidas com a introdução dos eletrodos na água ou solução nutritiva e aguardado o sinal de estabilização dos aparelhos.

Utilizou-se a análise de variância modelo hierárquico a fim de avaliar a ultra alta diluição *Magnesia phosphorica* 12C dentro dos grupos água destilada e soluções nutritivas (100%, 50%, 150%). As médias dos tratamentos com e sem ultradiluições foram testadas por meio do teste de médias “t”. O comportamento do efeito dos tratamentos durante o tempo foi avaliado utilizando-se a regressão polinomial. O programa estatístico utilizado foi *GENES (Genética Quantitativa e Estatística Experimental)* (15).

Quadro 1. Sais utilizados nas soluções nutritivas, segundo Hoagland e Arnon (14).

Solução nutritiva completa (100%)	Solução nutritiva (50% do Mg e do P)	Solução nutritiva (150% do Mg e do P)
$NH_4H_2PO_4$	$NH_4H_2PO_4$	$NH_4H_2PO_4$
$Ca(NO_3)_2$	$MgSO_4$	$MgSO_4$
KNO_3	$Ca(NO_3)_2$	$MgCl_2$
$MgSO_4$	KNO_3	$Ca(NO_3)_2$
	Na_2SO_4	KNO_3
		$NaNO_3$
		KH_2PO_4

3. Resultados e Discussões

A análise de variância (modelo hierárquico) revelou diferença significativa entre as médias do pH, do oxigênio dissolvido, da condutividade elétrica e do potencial redox entre os tratamentos e entre os grupos (tratamento com e sem ultradiluição). No entanto, o destaque é a variação significativa dentro de cada grupo (Tabela 1, 2, 3 e 4).

O pH da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* variou durante as 3 primeiras medidas, porém, na última medida analisada (por volta de 280 minutos depois da aplicação da ultra alta diluição) estabilizou o efeito da *Magnesia phosphorica 12C* na *Água Destilada*, como se observa pela igualdade entre as médias. A *Magnesia phosphorica 12C* não teve ação significativa sobre o pH das soluções nutritivas (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (modelo hierárquico) da propriedade físico-química pH da água e das soluções nutritivas tratadas com *Magnesia phosphorica 12C*, após aplicar a ultra alta diluição (10, 90, 190 e 280 min).

F. V.	G. L.	Quadrado Médio			
		10 min	100 min	190 min	280 min
Blocos	5	0,0346	0,0150	0,0330	0,0150
Tratamentos(T)	7	5,3911**	8,0488**	7,0272**	4,6365**
Grupos (Água Destilada e Soluções Nutritivas (100%, 50%, 150%))	3	12,3883**	17,8716**	15,9273**	10,8125**
Ultradiluição/Grupos	4	0,1432 **	0,6817 **	0,3521**	0,0045 ns
Ultradiluição/Água Destilada	1	0,5677 **	2,7265 **	1,4077**	0,0056 ns
Ultradiluição/Solução Nutritiva (100%)	1	0,0040ns	0,0003 ns	0,0005 ns	0,0007 ns
Ultradiluição/Solução Nutritiva (50% do Mg e P)	1	0,0008 ns	0,0 ns	0,0000 ns	0,0048 ns
Ultradiluição/Solução Nutritiva (150% do Mg e P)	1	0,0004ns	0,0 ns	0,0000 ns	0,0070 ns
Resíduo	35	0,0191	0,0188	0,0394	0,0085
Média		4,8013	4,9271	4,8950	4,8038
CV(%)		2,8783	2,7848	4,0528	1,9170

Ns – Não significativo a 10 % de probabilidade pelo teste F.

+ Significativo a 10% de probabilidade, pelo teste F.

* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Provavelmente, depois da terceira medida (por volta de 190 minutos após a adição de *Magnesia phosphorica* 12C) do pH da *Água Destilada + Magnesia phosphorica* 12C o efeito da ressonância da energia tenha diminuído e promovido o novo equilíbrio dinâmico, isto é, o rearranjo entre as moléculas tenha saído do caos e o sistema se estabilizado (6).

Nas quatro medidas efetuadas do oxigênio dissolvido da *Água Destilada* sob o efeito da *Magnesia phosphorica* 12C houve diferença estatística, a 1% de probabilidade, pela análise de variância (hierárquico). No entanto, o efeito da *Magnesia phosphorica* 12C nas soluções nutritivas oscilou. Na primeira medida (10 min), a análise de variância (modelo hierárquico) revelou diferença estatística do O₂ dissolvido da água em todas as Soluções Nutritivas sob efeito da *Magnesia phosphorica* 12C (Tabela 2). Na solução nutritiva completa (100%) o efeito da *Magnesia phosphorica* 12C foi evidente na primeira medida (10 min) e depois, somente na quarta medida (280 min, aproximadamente). Na *solução nutritiva com 150% de Mg e P* o efeito da *Magnesia phosphorica* 12C sobre o oxigênio dissolvido ocorreu na primeira medida (10 min) e na terceira medida (190 min), porém, com menos intensidade do efeito (10 % de probabilidade) (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância (modelo hierárquico) do oxigênio dissolvido (mg/L) da Água Destilada e das Soluções Nutritivas tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, após aplicar a ultra alta diluição (10, 90, 190 e 280 min).

F. V.	G. L.	Quadrado Médio			
		10 min	100 min	190 min	280 min
Blocos	5	0,1376	0,1626	0,2479	0,0182
Tratamentos(T)	7	37,8942**	4,4516**	2,7321**	4,4858**
Grupos (Água Destilada e Soluções Nutritivas (100%, 50%, 150%))	3	42,0612**	8,3187**	5,7680**	9,1732**
Ultra altas diluições/Grupos	4	34,7690 **	1,5513 **	0,4551**	0,9702**
Ultra alta diluição/Água Destilada	1	51,8752 **	4,9024 **	1,0800**	1,7025**
Ultra alta diluição/Solução Nutritiva (100%)	1	33,9024 **	0,0208 ns	0,1564 ns	1,1970**
Ultra alta diluição/Solução Nutritiva (50% do Mg e P)	1	24,2821 **	1,0384**	0,3571*	0,7203*
Ultra alta diluição/Solução Nutritiva (150% do Mg e P)	1	29,0163 **	0,2437 ns	0,2269+	0,2611 ns
Resíduo	35	0,0804	0,1478	0,0607	0,1497
Média		7,4085	9,3640	9,6185	9,3596
CV(%)		3,8266	4,1056	2,5604	4,1336

Ns –Não significativo a 10 % de probabilidade pelo teste F.

+ Significativo a 10% de probabilidade, pelo teste F.

* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

A maior variação do oxigênio dissolvido aconteceu na *Água Destilada + Magnesia phosphorica* 12C, seguindo da Solução Nutritiva com menor quantidade de magnésio e fósforo, *Solução nutritiva com 50 % de Mg e P*. Nas soluções *Solução Nutritiva com 100 %* e *Solução Nutritiva com 150 % de Mg e P*, a ressonância foi menor e o efeito não foi detectado em todos os instantes. É possível que, a frequência das ondas da energia da *Magnesia phosphorica* 12C não tenha provocado efeito contínuo nas soluções. Essa descontinuidade do efeito da energia é prevista pela física quântica (modelos de Heisenberg e de Schrödinger) (16). Quando não houve variação do O₂ dissolvido, provavelmente, não estavam no mesmo comprimento e amplitude de onda e o efeito da ressonância não foi o mesmo em todos os instantes. Onde coincidiam os picos de amplitude de onda, a ressonância pode ter aumentado ou diminuído o efeito da energia da *Magnesia phosphorica* 12C, variando a quantidade de oxigênio dissolvido.

O impacto da *Magnesia phosphorica* 12C sobre a condutividade elétrica, não foi muito expressivo entre os tratamentos. A análise de variância (hierárquico) revelou diferença significativa da condutividade elétrica da *Solução Nutritiva completa (100%)* e da *Solução Nutritiva com 150% de Mg e P* sob ação *Magnesia phosphorica* 12C. A condutividade elétrica na *Solução Nutritiva completa (100%)* foi alterada somente na terceira medida, por volta de 190 min depois da aplicação da ultra alta diluição e, na *Solução Nutritiva com 150% de Mg e P* a condutividade elétrica oscilou durante o período observado, sendo que na terceira medida (190 min) não houve diferença significativa (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância (modelo hierárquico) da condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$) da Água Destilada e das Soluções Nutritivas tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, após aplicar a ultra alta diluição (10, 90, 190 e 280 min).

F. V.	G. L.	Quadrado Médio			
		10 min	100 min	190 min	280 min
Blocos	5	3586,9402	616,10	778,65	1428,27
Tratamentos(T)	7	3992523,40**	4064766,99**	4052892,30**	4047524,19**
Grupos(Água Destilada e Soluções Nutritivas (100%, 50%, 150%))	3	9314817,30**	9484274,36**	9456473,14**	9444084,92**
Ultradiluições/Grupos	4	802,98 ns	136,46 ns	206,67 ns	103,64 ns
Ultradiluição/Água Destilada	1	0,68 ns	0,18 ns	0,37 ns	0,02 ns
Ultradiluição/Solução Nutritiva (100%)	1	693,12 ns	131,34 ns	711,48 *	67,21 ns
Ultradiluição/Solução Nutritiva (50% do Mg e P)	1	597,84 ns	54,61 ns	99,19 ns	7,05 ns
Ultradiluição/Solução Nutritiva (150% do Mg e P)	1	1920,27+	359,71 *	15,64 ns	340,27+
Resíduo	35	516,43	90,31	144,62	98,12
Média		1321,94	1333,46	1332,22	1331,25
CV(%)		1,72	0,71	0,90	0,74

ns –Não significativo a 10 % de probabilidade pelo teste F.

+ Significativo a 10% de probabilidade, pelo teste F.

* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

O efeito da *Magnesia phosphorica* 12C na condutividade elétrica foi maior na *Solução nutritiva com 150 % de Mg e P*, o oposto que aconteceu com o pH. A organização das moléculas de água deve ter sido alterada, quebrando as pontes de hidrogênio e formando outros gases, diminuindo a quantidade de íons livres, consequentemente, reduzido a condutividade elétrica. A sucussão, durante o processo de dinamização, pode induzir a formação de nano bolhas contendo gases (oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono,...) (17) e essa informação estrutural pode incorporar no sistema onde é adicionada a ultradiluição (8). É provável que, os íons livres possam ter se reagrupado formando gases e não ter evidenciado a condutividade elétrica.

Pela análise de variância (modelo hierárquico) houve diferença estatística, a 10% de probabilidade pelo teste F, do potencial redox, na primeira medida da *Água Destilada* sob ação da *Magnesia phosphorica* 12C. No entanto, aproximadamente 280 min depois, a diferença foi a 1% de probabilidade. Na *Solução Nutritiva (100%)* o

efeito da *Magnesia phosphorica* 12C só foi revelado 280 min depois da aplicação da ultradiluição. O efeito da *Magnesia phosphorica* 12C na *Solução nutritiva (150% de Mg e P)* iniciou 190 min após a aplicação (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância (modelo hierárquico) do potencial redox (mV) da Água Destilada e das Soluções Nutritivas tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, após aplicar a ultra alta diluição (10, 100, 190, 280 min)

F. V.	G. L.	Quadrado Médio			
		10 min	100 min	190 min	280 min
Blocos	5	113,34	128,27	152,81	151,1835
Tratamentos(T)	7	5192,01**	5302,69**	5354,03**	5544,9966**
Grupos(Água Destilada e Soluções Nutritivas (100%, 50%, 150%))	3	11877,70**	12283,49**	11723,78**	8882,7114**
Ultra altas diluições/Grupos	4	177,74 ns	67,08 ns	576,72*	3041,7104**
Ultra alta diluição/Água Destilada	1	475,02 +	12,61 ns	321,37 ns	9413,6008**
Ultra alta diluição/Solução Nutritiva (100%)	1	65,33 ns	5,47 ns	8,17 ns	2299,1008**
Ultra alta diluição/Solução Nutritiva (50% do Mg e P)	1	12,20 ns	30,08 ns	29,14 ns	0,27 ns
Ultra alta diluição/Solução Nutritiva (150% do Mg e P)	1	158,41 ns	220,16 ns	1948,20 **	453,87+
Resíduo	35	137,35	98,08	152,71	124,4268
Média		375,8	369,25	370,12	373,2375
CV(%)		3,12	2,68	3,34	2,9886

Ns –Não significativo a 10 % de probabilidade pelo teste F.

+ Significativo a 10% de probabilidade, pelo teste F.

* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

A energia da *Magnesia phosphorica* 12C transmitida por ressonância deve ter provocado o efeito de variação do potencial redox. O efeito de transmissão de energia por ressonância do nutriente mineral (soluto da ultradiluição) a sistemas ou organismos é entendido como processo quântico em que aspectos discretos e descontínuos são pertinentes. O princípio da incerteza, entre os campos elétrico e magnético, envolve número de quanta e fase, que podem ser interpretados como complementaridade entre amplitude de onda e a fase da onda (16). Como o potencial redox é a tendência do sistema oxidar (perder elétrons) ou reduzir (ganhar elétrons), a variação dos resultados

pode ter ocorrido naquele instante de verificação onde a água ou solução está reestruturando suas moléculas, formando gases e gerando nova e complexa rede de estruturas.

Não foram significativas as diferenças das médias do pH, do O₂ dissolvido e da condutividade elétrica da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* com seu respectivo controle, pelo teste “t”. Porém, a média do potencial redox aumentou significativamente (Tabela 5).

As médias das propriedades físico-químicas pH, condutividade elétrica e potencial redox da *Solução nutritiva (100%) + Magnesia phosphorica 12C* e da *Solução nutritiva (50%) + Magnesia phosphorica 12C* comparadas com os respectivos controles não se diferenciaram estatisticamente, pelo teste “t”. Mas, as médias do O₂ dissolvido foram inferiores aos seus respectivos controles (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação das médias do pH, do oxigênio dissolvido, da condutividade elétrica e do potencial redox da Água Destilada (AD) e das Soluções Nutritivas (completa (SN100%); com 50 % de Mg e P (SN50%) e com 150 % de Mg e P (SN150%) antes e após aplicar *Magnesia phosphorica 12C (MP12C)*.

Propriedades físico-químicas	Tratamentos							
	Água Destilada (AD)		Solução Nutritiva 100% (SN100%)		Solução Nutritiva 50% (SN 50%)		Solução Nutritiva 150% (SN 150%)	
	AD	AD + MP12C	SN 100%	SN 100% + MP12C	SN 50%	SN 50% + MP12C	SN 150%	SN 150% + MP12C
pH	6,35	6,40#	4,63	4,63#	3,80	3,81#	4,63	4,61 #
O ₂ dissolvido (mg/L)	7,68	7,00 #	9,85	9,09	9,96	9,14	9,82	8,97
Condutividade elétrica (µS/cm)	2,26	2,14 #	1707,52	1714,70#	1780,25	1784,53 #	1819,75	1826,58 #
Potencial redox (mV)	342,25	355,18	368,66	374,49 #	415,00	414,56 #	356,96	349,70

Médias seguidas do símbolo # dos tratamentos com homeopatia não diferem do respectivo tratamento sem homeopatia (controle), pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

Foram diferentes estatisticamente, pelo teste “t”, as médias do O₂ dissolvido e do potencial redox da *Solução nutritiva (150%) + Magnesia phosphorica 12C* comparadas com seus respectivos controles. Porém, entre as médias do pH e da condutividade elétrica não foram evidenciadas diferença estatística (Tabela 5). Observa-se que, com o aumento da quantidade de íons de magnésio e fósforo da solução nutritiva (150%) houve redução do potencial redox enquanto que, nas soluções nutritivas com 100% e

50% de magnésio e fósforo, não foi significativa a diferença e, na água destilada o potencial redox aumentou com a adição de *Magnesia phosphorica 12C*. Esse resultado indica que a ultradiluição, possivelmente, tem sua informação de frequência energética do magnésio e do fósforo que ressona com o magnésio e o fósforo existente na solução nutritiva. Na ressonância da *Magnesia phosphorica 12C* com a *Solução Nutritiva (150% de Mg e P)*, supõe-se que as fases da onda das energias estejam em fases opostas ou, não coincidem os comprimentos de onda, que fizeram com que reduzisse o potencial redox. E, no caso da *Água Destilada*, houve uma interferência construtiva, com as ondas das energias na mesma fase que fizeram com que o potencial redox aumentasse.

O pH da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* oscilou no período analisado (Tabela 1), na primeira medida a média das repetições foi 5,99 e, 100 minutos depois, foi 7,14, seguindo de 6,18 e, 6,08 na última medida. Pressupõe-se que, a água pode ter saído de sua ordem estrutural das moléculas, depois, passou pela possível dissipação dos *clusters* com a quebra das pontes de hidrogênio e aumento dos H⁺ livres (18). Passando a fase da desordem pelo movimento interno das moléculas e íons, voltou à sua ordem dinâmica, não revelando diferença estatística da média geral do pH, pelo teste “t” (Tabela 5).

Nas soluções nutritivas, a energia da *Magnesia phosphorica 12C* não causou efeito suficiente nos íons H⁺, a hipótese é que, o motivo seja por haver muitos íons livres ou talvez, os íons de hidrogênio uniram-se a outros íons livres com a energia ressonada (Tabela 5).

Apesar da análise de variância (hierárquico) dos dados do O₂ dissolvido da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* demonstrar diferença estatística significativa em todas as medidas (tempos), a oscilação acima e abaixo da média fez com que a média geral não fosse diferente estatisticamente, pelo teste “t” (Tabela 5).

O oxigênio dissolvido da água é necessário à respiração radicular. O O₂ dissolvido diminuiu em todas as soluções nutritivas, possivelmente por causa das alterações complexas na energia (geradas por excitação) fazendo com que se desintegrassem as moléculas, inclusive as moléculas de oxigênio, formando nova dinâmica do sistema aquoso (10) (Tabela 5).

O potencial redox é a medida da tendência dos elementos em solução de aceitar ou doar elétrons, expresso em mV(mili volts) (9). O oxigênio tem alta tendência de receber elétrons. A água é oxidante e anti-oxidante (oxida e reduz o oxigênio) (10). A oxigenação da água é catalisada (modificada a velocidade de reação química pela

presença e atuação de substância que não se altera no processo) pela própria água (ultradiluição) (10). Todo processo em que o oxigênio ativo participa é caracterizado pelos modelos variáveis (10).

O processo de dinamização em água líquida resulta em mudança de estrutura das moléculas da água e pode incorporar a informação da substância (no caso o nutriente mineral) na estrutura ou na frequência e interagir na dinâmica e no nível de regulação físico-eletromagnético do sistema (8).

Pela análise de regressão foi evidenciada relação significativa do pH somente nos dados da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* em função do tempo, com $R^2 = 48\%$ (Figura 1).

O maior valor do pH foi próximo da segunda medida (100 min), após a aplicação da *Magnesia phosphorica 12C* na *Água Destilada*. Segundo a análise de regressão, a tendência é de que o pH da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* volte ao equilíbrio após o período analisado (Figura 1).

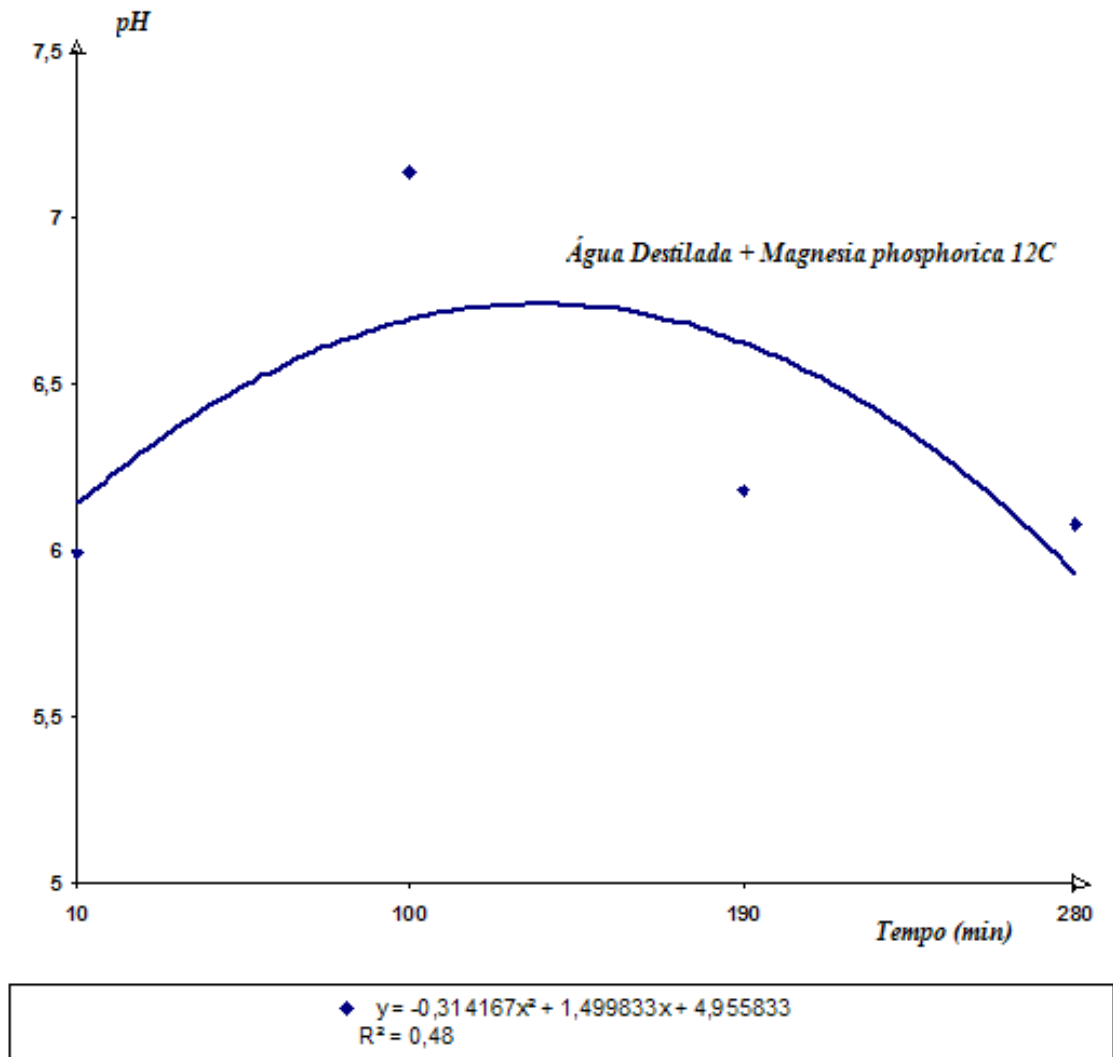


Figura 1: Relação do pH da água destilada em função do tempo, a cada 90 minutos após o início da aplicação do preparado ultradiluído *Magnesia phosphorica 12C*.

Pela análise de regressão, os dados do oxigênio dissolvido foram ajustados à variação temporal, em todos os tratamentos (Figura 2), por meio da regressão polinomial.

O oxigênio dissolvido da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* variou mais do que o oxigênio dissolvido das *soluções nutritivas*. Os dados do O_2 dissolvido da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* ajustaram-se ao modelo quadrático com ponto de máximo. A maior taxa de oxigênio dissolvido da *Água Destilada + Magnesia phosphorica 12C* foi por volta de 190 min após a adição da *Magnesia phosphorica 12C*, na terceira medida efetuada (Figura 2).

Os valores do oxigênio dissolvido das soluções nutritivas tiveram menor variação do que a água destilada, a suposição é que, a ressonância entre *Magnesia phosphorica 12C* e as soluções nutritivas tenha sido menor, com menor desordem molecular. O

oxigênio dissolvido dos tratamentos *Solução nutritiva com 50% de Mg e P + Magnesia phosphorica 12C* e *Solução nutritiva com 150% de Mg e P + Magnesia phosphorica 12C* foram ajustados ao modelo quadrático. O oxigênio dissolvido da *Solução nutritiva com 100% de Mg e P + Magnesia phosphorica 12C* foi ajustada à função linear (Figura 2).

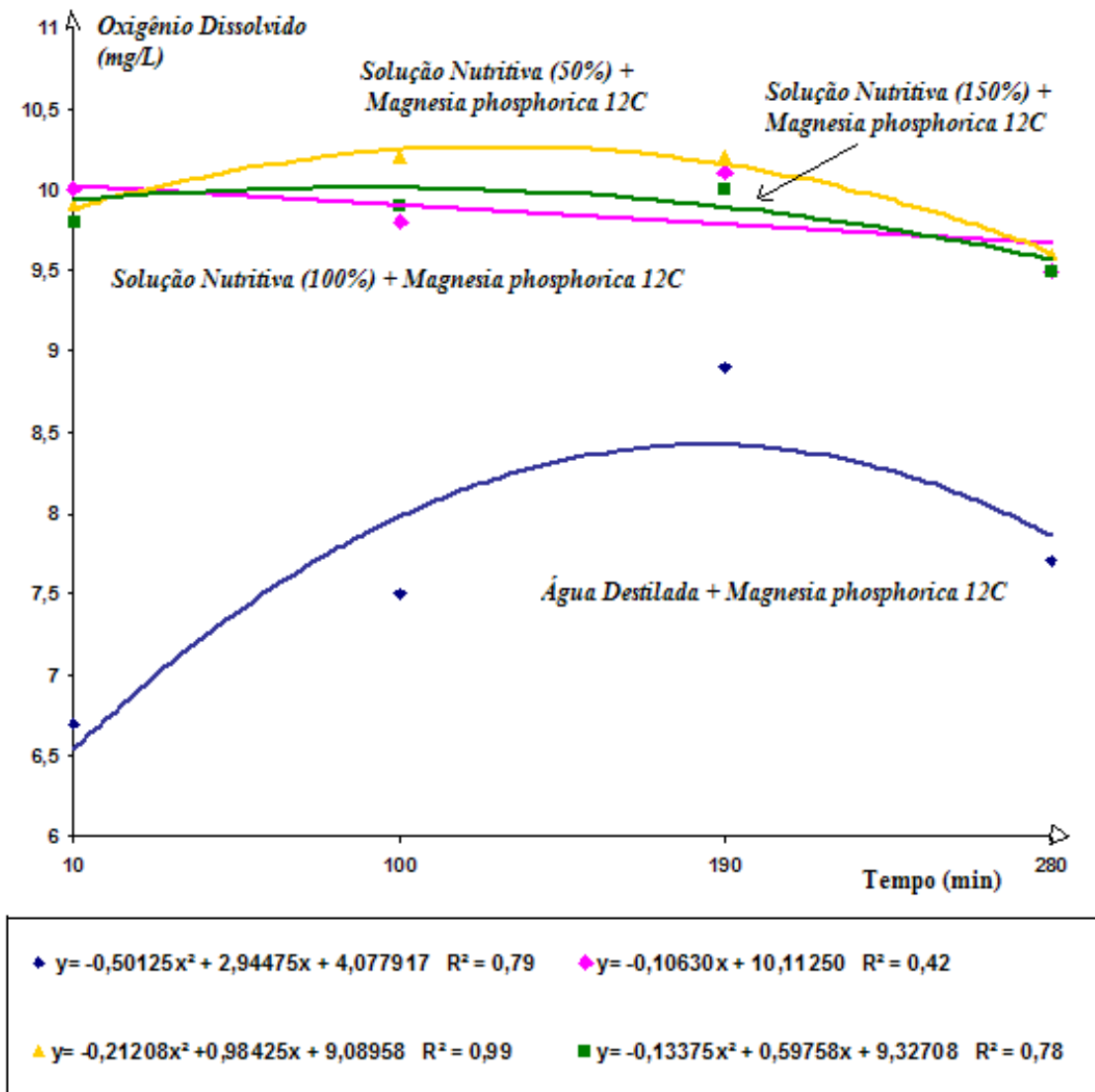


Figura 2: Relação do O₂ Dissolvido (mg/L) da água destilada e das soluções nutritivas em função do tempo, a cada 90 minutos após o início da aplicação do preparado ultradiluído *Magnesia phosphorica 12C*.

A quantidade de O₂ dissolvido na água destilada após aplicação de *Magnesia phosphorica 12C* variou porque deve ter recebido sinais descontínuos da *Magnesia phosphorica 12C* por ressonância. Soluções ultradiluídas, com a participação ativa do oxigênio, podem servir

como emissores e receptores de sinais discretos e, ondas de energia variáveis, em faixas de frequência extremamente amplas (10).

Na primeira medida, o oxigênio dissolvido (10 min) reduziu abaixo da média sem homeopatia (Tabela 5). Na terceira medida, aproximadamente 190 min depois da aplicação da *Magnesia phosphorica* 12C, a quantidade de oxigênio dissolvido foi a maior. A ressonância da *Magnesia phosphorica* 12C com a água deve ter dissipado as estruturas das moléculas de água e gerado turbulência, o caos na água, liberando íons de H^+ e, conseqüentemente, gerando O_2 dissolvido. Nas soluções nutritivas, a ressonância com a *Magnesia phosphorica* 12C não causou impacto, possivelmente, porque já havia íons de magnésio e de fósforo na solução, portanto, a variação sobre o oxigênio dissolvido foi menor.

Pela análise de regressão, a condutividade elétrica da *Água destilada + Magnesia phosphorica* 12C não se ajustou ao modelo polinomial, por isso, não foi traçado a linha de tendência e nem determinada a função. As medidas da condutividade elétrica dos tratamentos com soluções nutritivas ajustaram-se ao modelo quadrático (Figura 3).

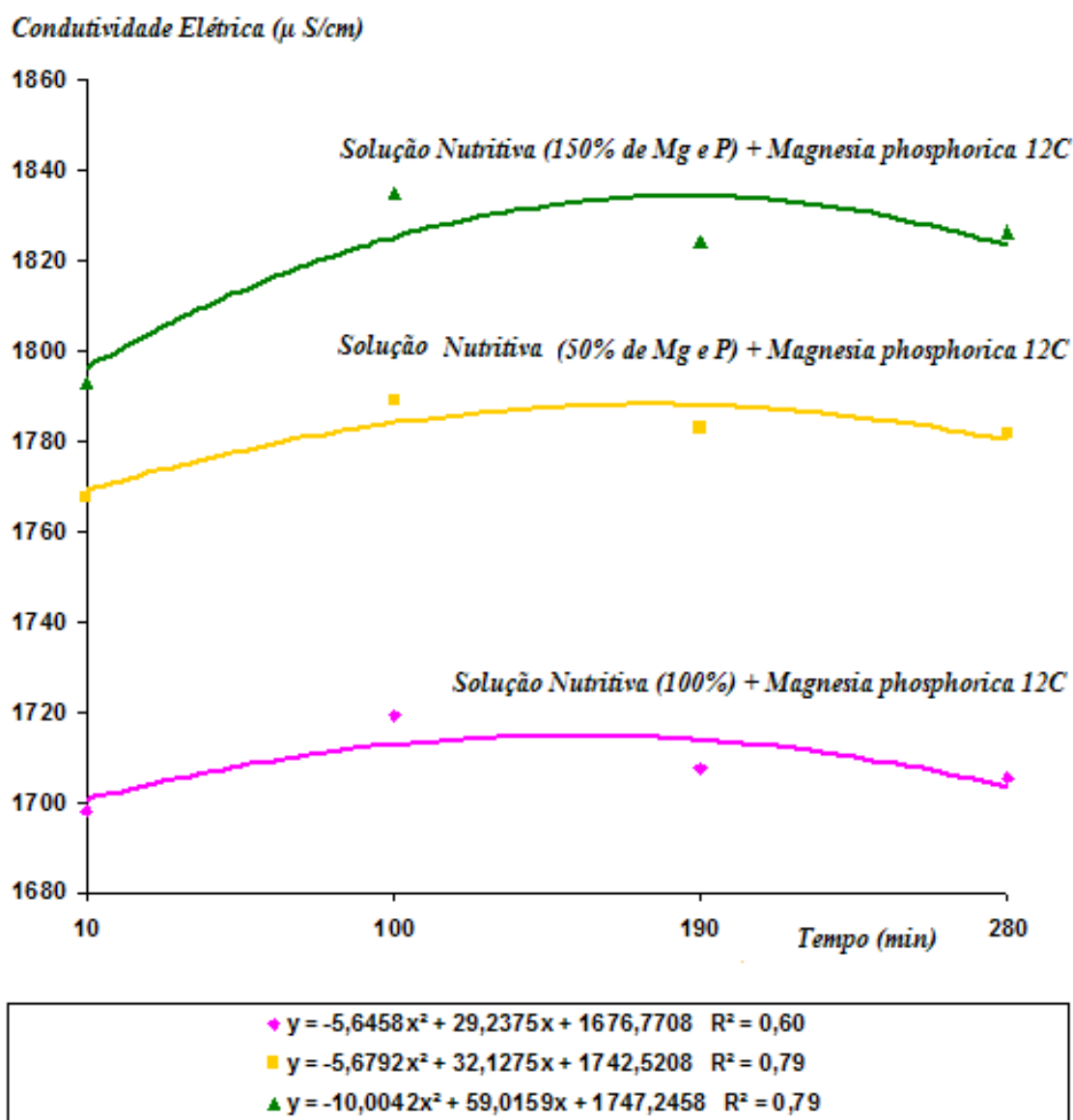


Figura 3: Relação da condutividade elétrica ($\mu S/cm$) das soluções nutritivas em função do tempo, a cada 90 min após o início da aplicação do preparado ultradiluído *Magnesia phosphorica 12C*.

A condutividade elétrica é a capacidade de conduzir corrente elétrica da solução, associada à presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. A migração de íons é associada fortemente com os *clusters* das moléculas de água por causa das pontes de hidrogênio (18). Durante o período analisado, observou-se efeito variável na condutividade elétrica, leve aumento e depois o retorno ao equilíbrio. Esse efeito variável é consequência da reestruturação das moléculas de água com a energia ressonada da *Magnesia phosphorica 12C*, onde ocorre a desordem e o reagrupamento dos *clusters*, só depois há o retorno à nova dinâmica molecular.

Pela análise de regressão o potencial redox dos tratamentos se ajustou ao modelo polinomial. Os dados do potencial redox da *Água destilada + Magnesia phosphorica 12C*, da *Solução nutritiva (100%) + Magnesia phosphorica 12C* e *Solução nutritiva (com 50% de Mg e P) + Magnesia phosphorica 12C* ajustaram-se à função linear e, a *Solução nutritiva (com 150% de Mg e P) + Magnesia phosphorica 12C*, à função quadrática (Figura 4).

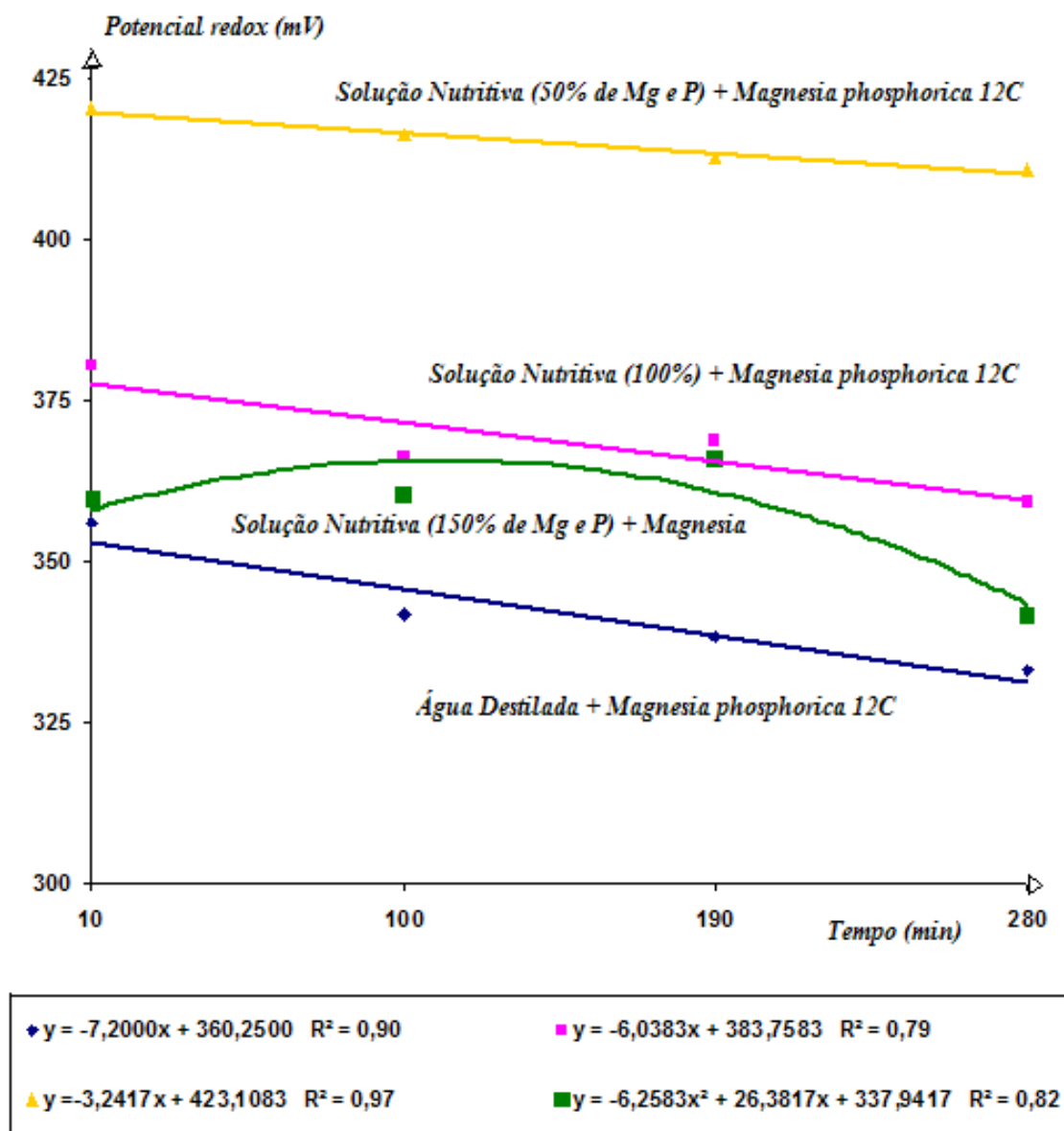


Figura 4: Relação do potencial redox (mV) da água destilada e soluções nutritivas em função do tempo, a cada 90 min após o início da aplicação do preparado ultradiluído *Magnesia phosphorica 12C*.

A tendência de todos os tratamentos é reduzir o potencial redox (Figura 4). Os íons dos sais presentes nas soluções aquosas são receptores de elétrons direcionados pelo potencial redox. A redução do oxigênio pelo efeito da ressonância da energia dos nutrientes minerais (ultradiluições) pode gerar variação do potencial redox das soluções aquosas (10). O efeito da reestruturação das moléculas e o surgimento da nova dinâmica molecular com possível reequilíbrio podem ser verificados no potencial redox, o mesmo que observado nas outras variáveis estudadas.

4. Conclusões

É possível constatar a ação de *Magnesia phosphorica* 12C em Água Destilada e em Soluções Nutritivas, pela alteração das propriedades físico-químicas.

A quantidade iônica do magnésio e do fósforo na solução nutritiva modifica a influência da *Magnesia phosphorica* 12C, sugere-se que seja pela mudança na ressonância.

A ultradiluição influencia a interação química das soluções e no equilíbrio estrutural das moléculas da água.

A ultradiluição *Magnesia phosphorica* 12C causa efeito em sistemas sem propriedades vitais, por ressonância dos campos eletromagnéticos.

Referências Bibliográficas

1. Fageria, NK: Otimização da Eficiência Nutricional na Produção das Culturas. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande 1998; 2: 6-16.
2. Ceconi DE; Poletto I; Lovato T, Muniz, M F B: Exigência Nutricional de Mudas de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) à Adubação Fosfatada. Ciência Florestal, 2007; 17(1): 25-32.
3. Gutierrez, CAL: Diagnóstico del estado nutricional de plantaciones bananeras. Asbana 1983; 6 (19):13-18.
4. Rolim, PRR. A homeopatia na agronomia. Disponível em: http://www.homeopathicum.com/novo/noticias_1er.asp?id=1295 (17 out 2007).
5. Andrade, FMC: Estratégias e métodos de implementação da homeopatia na propriedade rural. VII Seminário sobre Ciências Básicas em Homeopatia. Anais. Lages, 19 de maio de 2007. p.69
6. . Elia V, Napoli E, Germano R.. The Memory of Water: an almost deciphered enigma. Dissipative structures in extremely dilute aqueous solutions. Homeopathy 2007; 6(3): 163-169.
7. Costa PC, Didone EB, Sesso TM, Cañizares KAL, Goto, R: Condutividade elétrica da solução nutritiva e produção de alface em hidroponia. Scientia Agrícola 2001; 58 (3): 595-597.
8. Bellavite P, Ortolani R, Pontarollo F, Pitari G, Conforti A: Immunology and Homeopathy. The Rationale of the 'Simile' Evid Based. Complement Alternat Med. 2007; 4 (2):149-163.
9. Rodella, A. A. Introdução À especiação iônica em solução aquosa. Piracicaba: FEALQ, 2006.
10. Voeikov VL: The possible role of active oxygen in the Memory of Water. Homeopathy 2007; 96:196-201.
11. Elia V, Niccoli, M: New physico-chemical properties of extremely diluted aqueous solutions. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry 2004; 75: 815-36.
12. Weingartner O: The nature of the active ingredient in ultramolecular dilutions Homeopathy 2007; 96(3): 220-226.
13. BRASIL. Instrução Normativa nº 7, de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília 1999, 99(94): 11-14.
14. Hoagland. DR, Arnon, DL: The water culture method for growing plants ithout soil. *California Agriculture Experimental Station Circ. no. 347*, 1950.

15. Cruz CD: Programa Genes: versão windows: Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 643p. 2001.
16. Pessoa Junior O: Conceitos de Física Quântica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 189p, 2003.
17. Rao ML: “The defining role of structure (including epitaxy) in the plausibility of homeopathy”. Homeopathy 2007; 96 (3):175-182.
18. Elia V, Marchese M, Montanino M, Napoli E, Niccoli, M, Nonatelli L, *et al.*: Hydrohysteretic phenomena of extremely diluted solutions’ induced by mechanical treatments. A calorimetric and conductometric study at 25 °C. J Solution Chem 2005; 34(8): 947-960.

Propriedades bio-físico-químicas do sistema hidropônico do feijoeiro sob efeito de ultradiluições

Bio-physical-chemical properties of the bean hydroponic system under influence of ultra high dilutions

Resumo

As soluções ultradiluídas preparadas com nutrientes minerais podem possuir as informações de frequência energética dos elementos dos quais foram utilizados. Objetivou-se determinar o efeito das ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C e de *Ferrum metallicum* 12C nas propriedades físico-químicas da água que teve contato com o sistema água/planta e analisar o efeito sobre a taxa fotossintética do feijoeiro. Os tratamentos utilizados foram *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água dinamizada 12C em 10, 20 e 30 minutos após a aplicação das ultra altas diluições. Cada tratamento foi comparado com seu respectivo controle sem ultra alta diluição. As variáveis determinadas foram taxa fotossintética do feijoeiro e temperatura, O₂ dissolvido, condutividade elétrica e pH da água. O sistema plantas de soja e água foi mais responsivo à *Magnesia phosphorica* 12C do que à *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, na maioria das variáveis analisadas. É possível utilizar variáveis bio-físico-químicas do sistema planta de soja e água com a finalidade de detectar alterações causadas pela aplicação de soluções ultradiluídas. Plantas de soja com deficiência nutritiva podem ser estimuladas com ultradiluições preparadas com nutrientes minerais. As ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C ativam a liberação de íons em sistemas água/planta de soja com carência de nutrientes minerais. Não é possível detectar o efeito de ultradiluições determinando as variáveis como temperatura, pH e oxigênio dissolvido da água de sistemas hidropônicos.

Palavras-chave

Feijão, homeopatia, *Magnésia phosphorica*, *Ferrum metallicum*, taxa fotossintética.

Abstract

The solutions ultra diluted prepared with mineral nutrients can have the information of frequency energy of the elements of which was used. It was aimed at to determine the effect of the ultra high dilutions *Magnesia phosphorica* 12C and of *Ferrum metallicum* 12C in the physiochemical properties of the water that had contact with the system water/plant and to analyze the effect on the photosynthetic rate of the bean plant. The treatments were 12C *Magnesia phosphorica*, 12C *Ferrum metallicum* and 12C Water on 10, 20 and 30 minutes after application of ultra high dilutions. Each treatment was compared with their control without ultra high dilutions. The variables were certain of the bean photosynthetic rate and temperature, dissolved O₂, electrical conductivity and pH of the water. The system of soybean plants and water was more responsive to 12C *Magnesia phosphorica* than to 12C *Ferrum metallicum* and 12C Water, most of the variables. You can use variables bio-physical-chemical system of soybean plants and water to detect changes caused by the implementation of solutions ultra diluted. Soybean plants with nutrient deficiency can be stimulated with ultra high dilutions prepared with nutrients. The ultra high dilutions 12C *Magnesia phosphorica*, 12C *Ferrum metallicum* and 12C Water activates the release of ions in water systems / soybean plant with lack of nutrients. It is not possible to detect the ultra high dilutions effect determining the variables as temperature, pH and dissolved oxygen of the water of hydroponics systems.

1. Introdução

Soluções ultradiluídas, que incluem os preparados homeopáticos, podem agir tanto nas soluções hidropônicas, como nas plantas. No equilíbrio térmico de sistemas dinâmicos, variações mínimas nas condições do sistema (como induzido por ressonância oscilatória muito pequena) podem ter função decisiva na evolução interna subsequente (1). A ressonância pode transduzir a informação entre campo eletromagnético e subdomínios moleculares de enzimas celulares oscilando em nível baixo, podendo alterar a atividade catalítica (1). O mecanismo de auto-regulação, após o distúrbio inicial estimula a restauração do equilíbrio (2).

As ultra altas diluições podem otimizar os substratos naturais utilizadas pelas plantas, além de possibilitar outros benefícios à natureza por serem ecológicas, sistêmicas e de baixo custo (3). Na agropecuária orgânica, a homeopatia está oficializada como insumo agrícola (4). As homeopatias *Magnesia phosphorica* e *Ferrum metallicum*, provavelmente, carregam a informação energética, ou seja, a força dinâmica (5) do soluto, isto é, dos nutrientes minerais magnésio, fósforo e ferro, respectivamente, usados na preparação dessas ultradiluições, e que são essenciais às plantas.

O excesso de ferro é comum em solos alagados, porém, em solos calcários existe a deficiência de ferro por causa dos altos teores de carbonatos de cálcio e pelo alto pH do solo (6). Da mesma forma há solos com deficiência de magnésio e outros, com excesso. A *Magnesia phosphorica*, poderia equilibrar a falta ou excesso de magnésio e de fósforo, ambos essenciais às plantas e necessários à fotossíntese. Pelo princípio da ressonância, o efeito das forças dinâmicas ou onda informacional (5) das ultradiluições pode ser aumentado ou reduzido. A variação do efeito da ultradiluição depende da amplitude, fase e frequência de onda da energia do organismo ou sistema. Quando há semelhança de vibração e duas ondas com mesma fase passando pelo mesmo ponto há superposição construtiva de ondas. Caso as ondas estejam em fase oposta, com mesmo comprimento e mesma frequência há superposição destrutiva (7, 8). Da mesma forma, se a onda informacional da ultradiluição *Ferrum metallicum* possui propriedades eletromagnéticas ressonantes com a energia desequilibrada do solo ou da planta, pelo princípio da ressonância promove o equilíbrio, tanto na falta como no excesso, do ferro, dependendo da potência. Cada potência ultradiluída de um mesmo soluto gera espectro de frequência específico pelo método de ressonância nuclear magnética (7).

Muitas teorias endossam o esquema de reestruturação física do solvente como resultado de diluições sucessivas seguidas de sucussões da substância. As teorias propõem a incidência sobre moléculas complexas aglomeradas e organizadas com ligações de hidrogênio, ou seja, clusters, ou ainda, coerência eletromagnética e ressonância (9; 10; 11)

A teoria de Resch e Gutmann (12) indica que a estrutura altamente organizada da água é capaz de ser modificada pela interação com alguma substância adicionada, ou o soluto. Formam camadas de moléculas hidrofóbicas do solvente ao redor das partículas hidrofílicas do soluto, tomando forma de informações estruturais da substância diluída, preservada na sua expressão oscilante e influencia o padrão de oscilação do líquido como um todo. O processo de diluição resulta na interface entre o soluto e o solvente, o que permite a transferência e integração da informação estrutural da molécula original à nova diluição.

Berezin (13) apresentou o modelo baseado na diversidade isotópica. A ação das ultradiluições é centrada no modelo de isótopos estáveis na água. Essa teoria é baseada na noção de que o processo de sucussão resultaria no estado de desequilíbrio dentro do líquido, com excesso de energia livre. Moléculas dissolvidas seriam capazes de causar a reordenação e arranjo posicional de isótopos dentro da água, com água isotópica com três graus de liberdade: H a D e ^{17}O ou ^{18}O a ^{16}O . Combinações isotópicas fornecem imensa capacidade de armazenamento de informação.

O estado de desequilíbrio após a transição ordem-desordem de soluções ultradiluídas determina a variação do pH, com a hipótese de acontecer o fenômeno do salto. Nesse fenômeno, os íons de hidrogênio (H^+) das extremidades das moléculas de água (clusters) colidem e saltam durante a sucussão, formando novo cluster (14).

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado exigente em nutrientes, pelo seu rápido desenvolvimento (15). Magnésio, ferro, manganês, zinco, cobre, níquel e molibdênio são nutrientes constituintes integrantes de enzimas e de outros componentes do metabolismo (16). O magnésio é constituinte da clorofila e participa na absorção iônica, na fotossíntese, na respiração, no armazenamento e na transferência de energia. O íon magnésio (Mg^{2+}) tem função específica na ativação de enzimas envolvidas na respiração, fotossíntese e síntese de DNA e RNA (17). Nos vegetais, o magnésio aumenta a resistência a fatores ambientais adversos, como seca, doenças, etc (17). Devido a sua influência positiva sobre o adensamento das paredes e na permeabilidade

das membranas celulares, a suplementação de magnésio, em presença do fósforo, acelera consideravelmente a translocação dos nutrientes.

O fósforo é o elemento chave em todos os metabólitos relacionados com a aquisição, estocagem e utilização de energia. O fósforo geralmente está nos tecidos vegetais na forma de fosfato onde o grupo elementar está ligado ao grupo hidroxila de alguma molécula orgânica (açúcar-fosfato) (17). A fonte de fosfato na sinalização é o ATP (trifosfato de adenosina). O ATP é, também, a principal unidade de permuta energética na célula. O ATP contém ligação de fosfato de alta energia que armazena e provê energia às funções celulares (16).

O ferro é parte de citocromos e de ferro-proteínas não-heme, envolvidas na fotossíntese, respiração e fixação biológica de nitrogênio (17).

Na bibliografia consultada não foram encontradas pesquisas descrevendo os efeitos de *Magnesia phosphorica* e de *Ferrum metallicum* em água interagindo com plantas e, também, na taxa fotossintética. Portanto, o objetivo nesse trabalho foi determinar o efeito das ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C e de *Ferrum metallicum* 12C nas propriedades físico-químicas (temperatura, condutividade elétrica, pH e O₂ dissolvido) da água que teve contato com o sistema água/planta e analisar o efeito sobre a taxa fotossintética do feijoeiro.

2. Materiais e Métodos

O experimento com o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), variedade Ouro Vermelho Novo foi realizado nos meses de abril e maio de 2008, no Campus da Universidade Federal de Viçosa, MG. As sementes de feijoeiro foram semeadas em solo orgânico em vasos hidropônicos acrílico translúcido com 6 cm de diâmetro e 5 cm de altura, de cor verde, com capacidade de 100 mL na parte inferior e, 9 cm³, aproximadamente, na parte superior (Figura 1). O solo foi umedecido por capilaridade com um barbante de algodão. À medida que as plantas foram crescendo as raízes passaram à água na parte inferior dos vasos, causando assim, sintomas de deficiência nutritiva. Visando os tratamentos, foi preparada a solução contendo 2 mL de cada ultra alta diluição por litro de água destilada e, cada vaso recebeu 1 (um) mL dessa solução.

As plantas foram mantidas em casa de vegetação telada do Departamento de Fitotecnia. Dez dias após a semeadura, quando as plantas já estavam com o segundo par de folhas, foram levadas ao Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia onde foi conduzido o experimento.



Figura 1. Foto do vaso hidropônico contendo o feijoeiro. Viçosa, 2008.

Foram adquiridas as homeopatia *Magnesia phosphorica* e *Ferrum metallicum* na dinamização 10C (em etanol 20%), em farmácia de manipulação idônea de Viçosa - MG. As preparações 11C e 12C foram feitas com água destilada no Laboratório de Homeopatia, segundo as normas e a metodologia da Farmacopéia Homeopática

Brasileira (1997). Foram usados dois vidros tipo âmbar (vidros 1 e 2) de 30 mL de capacidade, nos quais foi adicionado 20 mL de água destilada. Na preparação da *Magnesia phosphorica* 11C, foram adicionadas 5 gotas da homeopatia *Magnesia phosphorica* 10C no vidro 1 e levado ao dinamizador mecânico. O dinamizador, após ser ligado, sucussionou 100 vezes compassadas e com mesma intensidade. Após ter feito a *Magnesia phosphorica* 11C, foram adicionadas 5 gotas dessa ultra alta diluição no vidro 2, repetindo-se o procedimento. Dessa forma foi preparado a *Magnesia phosphorica* 12C. A *Ferrum metallicum* 12C foi preparada da mesma forma. A água dinamizada foi preparada no Laboratório de Homeopatia. Em 12 frascos de vidro esterilizados com capacidade de 30 mL, adicionou-se 20 mL de água destilada. A água dinamizada 1C foi preparada sucussionando-se em dinamizador mecânico. A potência 2C da água dinamizada foi feita com a adição de 5 gotas da água dinamizada 1C a outro vaso e sucussionada no dinamizador. Repetiu-se o procedimento até chegar à dinamização 12C. As ultra altas diluições *Magnesia phosphorica*, *Ferrum metallicum* e Água Dinamizada (controle 1), na potência 12C, foram aplicadas na água dos vasos que continham as plantas.

Foram realizadas as leituras dos dados da taxa de fotossíntese líquida, temperatura, pH, condutividade elétrica e O₂ dissolvido da água (água/planta), no período entre 7:30 e 12:00 horas. As leituras dos dados foram feitas antes de aplicar as ultra altas diluições (controle 2) e 10, 20 e 30 minutos após a aplicação das ultra altas diluições. A taxa fotossintética do feijoeiro foi quantificada no segundo par de folhas a partir do ápice da planta não sendo destacada durante a medição. Utilizou-se o IRGA (Analisador de Gás no Infravermelho) que quantifica o fluxo de CO₂ que chega e que sai do tecido. Parte da folha fica isolada em câmara de 9 cm² de área, onde são quantificados os valores de fotossíntese líquida. A radiação da luz foi 1.000 *quanta.m⁻²s⁻¹*. A concentração de CO₂ do ar de entrada e do ar de saída da câmara é utilizada no cálculo da taxa fotossintética.

A temperatura da água e o O₂ dissolvido foram quantificados em oxímetro digital que continha sensor de temperatura, a condutividade elétrica foi medida com o condutivímetro digital e o pH, com pHmetro de bancada, todos com três casas decimais de precisão, introduzindo o eletrodo na água da parte inferior do vaso. As medidas das variáveis foram realizadas uma de cada vez, começando com o pH seguindo com a condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido e a temperatura. Simultaneamente, foi determinada a taxa fotossintética.

Na instalação e análise do experimento, foi utilizado o esquema parcela

subdividida em blocos casualizados com 9 repetições. A unidade experimental foi constituída de duas plantas/vaso. A análise de variância foi feita em blocos ao acaso em esquema de parcela subdividida, onde a parcela foi composta pelas ultradiluições *Magnesia phosphorica 12C*, *Ferrum metallicum 12C* e *Água Dinamizada 12C* (Controle 1) e, a subparcela, pelos tempos (10 min, 20 min, 30 min), não incluindo o controle específico de cada tratamento (Controle 2). Na regressão usou-se o modelo polinomial, investigando-se a adequação ao modelo linear. Os dados foram submetidos aos testes comparativos de média Tukey e “t”. Foi utilizado o programa GENES (Genética Quantitativa e Estatística Experimental) (Cruz 2001).

3. Resultados e Discussões

Entre os tratamentos *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C (Controle 1) foram detectadas diferença na taxa fotossintética das plantas, a 5% de probabilidade pelo teste F (Tabela 1). Durante os 30 minutos analisados, também houve diferença na taxa fotossintética no decorrer do tempo. Não houve interação entre os tratamentos e o tempo analisado entre as variáveis. As propriedades físico-químicas da água, temperatura, condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido, foram influenciadas pelos tratamentos, porém, no pH não houve diferenças. O oxigênio dissolvido foi alterado no decorrer dos 30 minutos após a aplicação dos preparados ultradiluídos (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância das taxas fotossintética ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) em plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e, temperatura ($^{\circ}\text{C}$), condutividade elétrica ($\mu\text{ S/cm}$), pH e oxigênio dissolvido (mg/L) da água do sistema água/planta, tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, após a aplicação das ultra altas diluições, a cada 10 minutos, durante 30 minutos.

F.V.	G.L.	Quadrado Médio				
		Taxa fotossintética ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Condutividade elétrica ($\mu\text{ S/cm}$)	pH	O ₂ Dissolvido (mg/L)
Blocos	8	16,05	0,91	21355,49	0,14	1,81
Homeop (H)	2	133,77 **	6,32 *	97582,60 *	0,97 ns	22,35 *
Erro a	16	13,65	1,40	15403,45	0,60	3,57
Tempo (T)	2	2,33 **	0,19 ns	14031,70 ns	0,05 ns	0,25 *
H x T	4	0,42 ns	0,30 ns	10012,76 ns	0,12 ns	0,05 ns
Erro b	48	0,45	0,27	6393,67	0,15	0,08
Média		9,00	22,41	348,44	5,72	4,59
CV (H)		41,06	5,27	35,62	13,57	41,20
CV (T)		7,43	2,31	22,95	6,74	6,08

ns - Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Rey (19) detectou nítidas diferenças no sinal da energia das ultradiluições NaCl 15C e LiCl 15C por termoluminescência (energia presente em substâncias congeladas que é liberada através da excitação por leve aquecimento). A energia de soluções ultradiluídas e dinamizadas é diferente a cada substância original e, essas diferenças físico-químicas das soluções ultradiluídas podem ser percebidas pelos sistemas biológicos, como as plantas, que após o contato com estas soluções tem o metabolismo alterado.

Nas plantas tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C houve maior taxa fotossintética e maior temperatura (Tabela 2). A *Magnesia phosphorica* 12C com a informação energética dos macronutrientes magnésio e fósforo, ao interagir com a planta portadora de deficiência nutricional, possivelmente, intensificou as reações enzimáticas efetuando maior assimilação de CO₂ (17). O aumento da temperatura da água (Tabela 2) pode ter sido provocado pelo aumento na agitação das moléculas da água, causado pela *Magnesia phosphorica* 12C. As substâncias dinamizadas podem causar alterações no estado energético das moléculas, conforme observado por Rey (19) pela termoluminescência de diferentes soluções ultradiluídas. Por outro lado, o aumento da temperatura pode estar relacionado com o aumento da atividade biológica da planta e do sistema biológico como um todo, pois maior atividade biológica pode implicar em aumento de temperatura.

Houve diferença na taxa fotossintética das plantas submetidas à solução *Magnesia phosphorica* 12C e Água Dinamizada 12C comparadas com o respectivo controle (Controle 2) (Tabela 2). Em relação à temperatura, não se detectou diferença entre os tratamentos e seus respectivos controles (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação das médias, pelos testes Tukey e “t”, de temperatura e de fotossíntese líquida ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) em plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, antes (Controle 2) e após a aplicação das ultra altas diluições

Tratamentos	Fotossíntese líquida ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)		Temperatura (°C)	
	Médias	Controle 2	Médias	Controle 2
<i>Magnesia phosphorica</i> 12C	11,43 a	6,40	22,96 a	22,09 #
<i>Ferrum metallicum</i> 12C	7,07b	6,40#	22,24 ab	21,98 #
Água Dinamizada 12C	8,50b	6,34	22,04 b	21,86 #
Médias	9,00	6,38	22,41	21,97

Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Médias seguidas do símbolo # dos tratamentos sem ultra altas diluições não diferem do respectivo tratamento pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

Supõe-se que o aumento da fotossíntese das plantas após a aplicação de *Magnesia phosphorica* 12C tenha sido causada pelo estado de deficiência nutritiva, indicando que as plantas foram estimuladas pelas ultradiluições a se restabelecerem. A alteração no estado de equilíbrio das

plantas está relacionada diretamente com a energia vital e o mecanismo de defesa (20). Conjectura-se que a informação energética dos nutrientes minerais (magnésio, fósforo e ferro) possa interferir no metabolismo das plantas e na reestruturação das moléculas da água visando nova dinâmica dos aglomerados (*clusters*). Alega-se por hipótese que, as ultradiluições participam da energia absorvida pelas plantas a fim de formar ATP empregada na conversão de dióxido de carbono em algumas substâncias de maior valor energético como os carboidratos (17). Os íons magnésio (Mg^{2+}) têm efeito específico na ativação de enzimas envolvidas na respiração, fotossíntese e síntese de DNA e RNA e o fósforo na forma de fosfato (ATP) é o principal mecanismo de troca energética na célula que armazena e provê energia às funções celulares (17). Ao que parece, A *Magnesia phosphorica* 12C possui o tipo de informação relacionada à atuação na fotossíntese.

A velocidade com que o CO_2 é fixado também é influenciada pela concentração do acceptor (pentose-fosfato), temperatura, grau de hidratação do protoplasma, suprimento de substâncias minerais (especialmente o fósforo) e o grau de desenvolvimento e atividade da planta (16). Portanto, a ressonância entre os campos eletromagnéticos da água/planta e a solução de *Magnesia phosphorica* 12C pode ter estimulado a planta a buscar equilíbrio e suprir suas carências nutritivas. *Ferrum metallicum* 12C não causou modificação na variável fotossíntese líquida, provavelmente, devido à baixa ressonância com o respectivo campo eletromagnético do sistema água/feijoeiro, ou ainda, pelo fato do ferro ser micronutriente, portanto, é requerido em pequena quantidade pela planta.

A Água Dinamizada 12C promoveu aumento da fotossíntese líquida em relação ao controle (Controle 2), mas em intensidade menor do que a *Magnesia phosphorica* 12C. O efeito da Água Dinamizada sobre sistemas biológicos já foi verificado por outros pesquisadores. Betti e colaboradores (21) no experimento com germinação de sementes de trigo, usando *Arsenicum album* e água dinamizada 30X, a água dinamizada estimulou a germinação.

Quanto à condutividade elétrica, o preparado *Magnesia phosphorica* 12C e o controle 1 (Água Dinamizada 12C) não diferiram, no entanto, houve diferença entre as médias do controle 1 e a solução *Ferrum metallicum* 12C (Tabela 3). Todos os tratamentos causaram efeito sobre a condutividade elétrica da água, em relação aos seus respectivos controles (controle 2), pelo teste “t” a 5% de probabilidade. A condutividade elétrica está associada com a presença de íons dissolvidos na água. Supõe-se que as ultra altas diluições tenham influenciado na condutividade elétrica ao provocar a quebra das pontes de hidrogênio da água facilitando assim, a migração de íons associada com a dissipação das estruturas e o aumento do número de clusters de moléculas da água (22).

A facilidade e rapidez dos prótons (H^+) de se mover em soluções aquosas possibilitam o aumento de clusters e a liberação de ânions (OH^-) (22). e outros íons, presentes no sistema água/planta.

Em relação ao oxigênio dissolvido da água do sistema água/planta, as médias entre o efeito das ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C foram diferentes, porém, não foram diferentes da Água Dinamizada 12C (Controle 1). Somente o *Ferrum metallicum* 12C causou efeito na água em relação ao respectivo controle (Controle 2) (Tabela 3). Na água sem ultra alta diluição (Controle 2), os valores do oxigênio dissolvido tiveram grande variância, não evidenciando assim, diferença estatística no efeito da *Ferrum metallicum* 12C. O oxigênio dissolvido da água sob efeito da ultradiluição *Ferrum metallicum* 12C foi inibido, presume-se que na reestruturação da água tenha se formado mais moléculas de água com as moléculas de oxigênio, visto que o pH da água com *Ferrum metallicum* 12C teve uma leve queda, apesar de não ter havido diferença estatística.

Tabela 3. Comparação das médias da condutividade elétrica ($\mu S/cm$) e oxigênio dissolvido (mg/L), da água em contato com plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, antes (Controle 2) e após a aplicação das ultra altas diluições.

Tratamentos	Condutividade elétrica ($\mu S/cm$)		Oxigênio dissolvido (mg/L)		pH	
	Médias	Controle 2	Médias	Controle 2	Médias	Controle 2
<i>Magnesia phosphorica</i> 12C	349,15 ab	249,60	5,60 a	8,49#	5,66	5,71#
<i>Ferrum metallicum</i> 12C	287,97 b	197,67	3,85 b	4,82	5,56	6,01
Água Dinamizada 12C	408,20 a	274,17	4,31 ab	4,51#	5,93	5,95#
Médias	348,44	240,48	4,59	5,94	5,72	5,89

Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Médias seguidas do símbolo # dos tratamentos sem ultradiluição não diferem do respectivo tratamento pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

O pH é a medida de íons H^+ livres na solução. O pH adequado permite que as plantas absorvam os nutrientes corretamente, evitando deficiências. O teste “t” revelou que o pH da água (água/planta) com *Ferrum metallicum* 12C foi menor do que respectivo controle (Controle 2), (Tabela 3). Houve redução, tanto do pH quanto do oxigênio dissolvido da água, sob efeito do *Ferrum*

metallicum 12C. Quando o pH reduz há liberação de H^+ formando moléculas de água (H_2O) reduzindo assim, o oxigênio dissolvido.

Na maioria das variáveis, a *Magnesia phosphorica* 12C causou maiores variações nos valores. O sistema feijoeiro/água foi mais responsivo à *Magnesia phosphorica* 12C, provavelmente pela maior ressonância entre a solução ultradiluída e o sistema estudado. A ultra alta diluição funciona como ressonador externo capaz de restaurar o sistema perturbado (23).

A taxa fotossintética tende a reduzir com o decorrer do tempo, sob influência das dinamizações *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C e de forma mais intensa com o *Ferrum metallicum* 12C (Figura 2). Entre 0 e 10 minutos supõe-se ser o período do caos, não foi estudado esse intervalo (pontilhado) (Figura 2). Verifica-se que, nesse período, a alteração da taxa fotossintética é maior às plantas sob efeito de *Magnesia phosphorica* 12C.

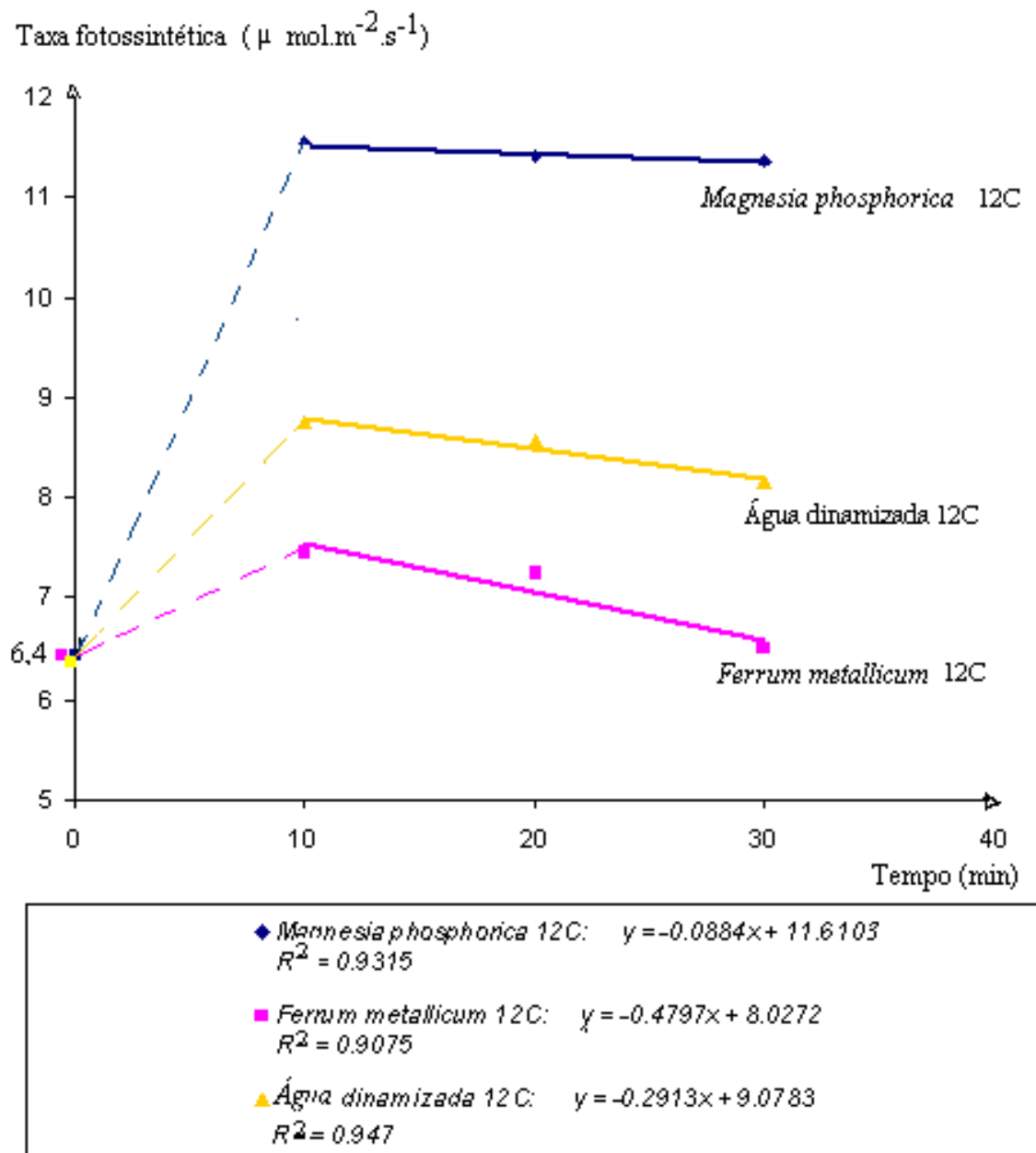


Figura 2: Regressão da taxa fotossintética ($\mu \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) das plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em função do tempo, a cada 10 minutos após o início da aplicação dos preparados ultradiluídos *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, durante 30 minutos.

Durante o processo de assimilação do carbono tomam parte processos fotoquímicos dirigidos pela luz, processos enzimáticos não dependentes da radiação (as reações do escuro) e os processos de difusão, que são as trocas de dióxido de carbono e oxigênio entre o cloroplasto e a atmosfera (16). A sugestão é que a frequência ressonante das ultradiluições interfere nos processos enzimáticos, acelerando ou retardando o processo, dependendo da fase da onda de informação energética. Se a frequência e a fase da onda forem semelhantes, a amplitude aumenta refletindo em maiores sinais de energia acelerando o processo. Por outro lado, se a fase for oposta, o efeito da informação da frequência retarda a ação.

Nota-se que após os 30 minutos observados a tendência é de que a assimilação de CO₂ retorne ao equilíbrio, porém com modificações, acima ou abaixo do que era antes da aplicação da ultra alta diluição. *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C possivelmente interagiram com as dinâmicas caóticas à níveis físico-eletromagnéticos de regulação das plantas (24), provavelmente devido à informação dos nutrientes minerais dos quais foram feitas as ultra altas diluições. As plantas estavam com falta de nutrientes conforme os sintomas de amarelecimento, com provável caos energético. A hipótese é que as ultradiluições, principalmente *Magnesia phosphorica* 12C, tenham fornecido informação energética por ressonância e sincronizaram o fluxo eletrônico melhorando a fotossíntese (16).

No processo de difusão, a menor transferência interna do CO₂ (resistência residual) resulta de barreiras que podem ser quebradas com a informação de frequência energética das ultradiluições: a) resistência de entrada de CO₂, na fase líquida da célula; b) resistência de carboxilação devido ao descompasso que ocorre entre a carboxilação e o abastecimento de mais CO₂ à continuidade deste mesmo processo; c) resistência de excitação causada pela insuficiência de energia e de potencial de redução nas reações primárias da fotossíntese (16). A *Magnesia phosphorica* 12C pode ter facilitado a difusão aumentando a taxa de fotossíntese líquida e, *Ferrum metallicum* 12C, teria dificultado, com a informação de frequência energética pela ressonância entre os campos eletromagnéticos (16).

O oxigênio dissolvido tende a aumentar com a aplicação de *Magnesia phosphorica* 12C e de *Ferrum metallicum* 12C. No entanto, o efeito da Água Dinamizada 12C tende a reduzir (Figura 3). É possível que, após passar o período de caos provocado pelas soluções ultradiluídas e dinamizadas, volte o equilíbrio dinâmico da água, porém, com o maior efeito da *Magnesia phosphorica* 12C em relação à Água Dinamizada 12C. Presume-se que, entre 0 e 10 minutos seja o período do caos provocado pelas ultra altas diluições e esse período não foi incluído no ajuste da tendência (pontilhado) (Figura 3). Verifica-se que, nesse período, o efeito de *Magnesia phosphorica* 12C provocou maior alteração do oxigênio dissolvido e, a menor variação foi causada por Água Dinamizada 12C.

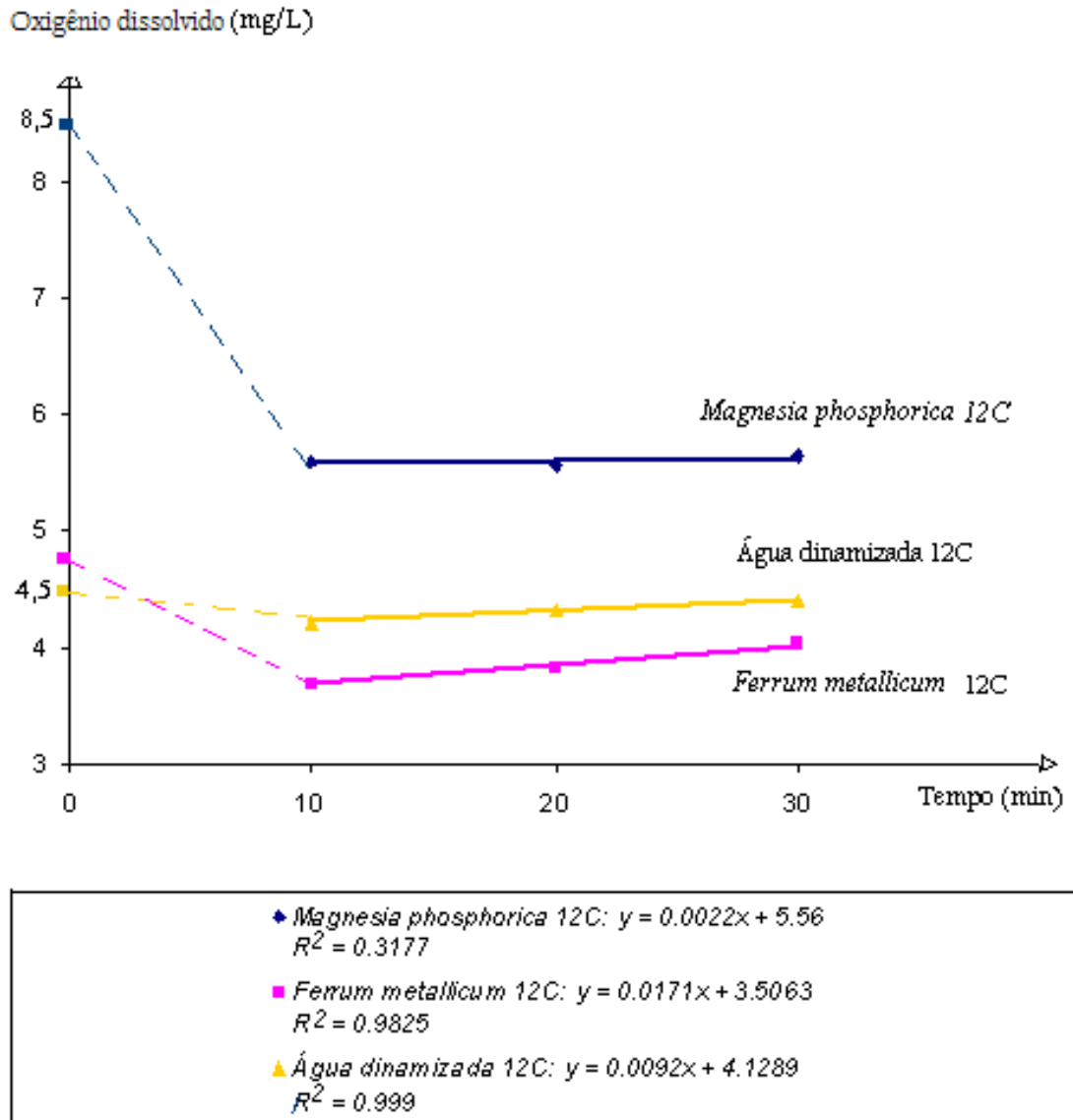


Figura 3: Regressão do O₂ Dissolvido (mg/L) da água que contém as plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em função do tempo, a cada 10 minutos após o início da aplicação dos preparados ultradiluídos *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, durante 30 minutos.

O processo de absorção de nutrientes requer energia, obtida via metabolismo da planta pela respiração. As raízes das plantas demandam oxigênio ao absorver os elementos essenciais (25). O oxigênio dissolvido da solução vem da atmosfera ou de reações químicas que ocorrem na água. A redução do oxigênio dissolvido na água pode ser por causa do desenvolvimento do metabolismo do feijoeiro, aumentando assim, a consumo do oxigênio da água. Pode ter acontecido a reestruturação das moléculas na água e redução do oxigênio da água, estimuladas pelas soluções dinamizadas. Rao e colaboradores (26) sugerem que o processo de dinamização (sucussão) forma nano

bolhas na água, contendo gases (oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono) e possivelmente, a informação da estrutura do soluto pode ser preservada. Essa informação estrutural pode acessar a água sem adicionar ou transferir matéria. Observa-se nesse trabalho a tendência de aumentar o oxigênio dissolvido na água, com isso, supõe-se que as ultra altas diluições estejam estimulando a reestruturação das moléculas contidas na água. Após a fase do caos que alterou bruscamente o valor do oxigênio dissolvido, principalmente com o efeito da *Magnesia phosphorica* 12C, a tendência é de que os efeitos das ultradiluições tenham leve aumento. A Água Dinamizada 12C causou menor impacto sobre o oxigênio dissolvido.

As ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C causaram efeitos semelhantes na taxa fotossintética e no oxigênio dissolvido, com o maior valor no efeito da *Magnesia phosphorica* 12C e menor, *Ferrum metallicum* 12C. A água Dinamizada 12C, considerada como controle 1, causou menor efeito, com a taxa fotossintética e o oxigênio dissolvido mais estáveis. No período considerado caos, os 10 primeiros minutos, a *Magnesia phosphorica* 12C estimulou bruscamente a taxa fotossintética e inibiu com grande impacto o oxigênio dissolvido. Observou-se que, com o aumento da taxa fotossintética houve redução do oxigênio dissolvido, supõe-se que a medida que a planta assimilava CO₂, a respiração das raízes aumentava consumindo o oxigênio dissolvido da água.

4. Conclusões

Na maioria das variáveis analisadas, o sistema feijoeiro/água foi mais responsivo à *Magnesia phosphorica* 12C.

É possível utilizar variáveis físico-químicas da água de irrigação do feijoeiro, além da própria planta, visando detectar atividades de soluções dinamizadas.

Na maioria das variáveis estudadas houve diferença entre os tratamentos com as ultradiluições e seus controles.

Referências Bibliográficas

1. Bellavite P, Signorini A: Pathology, complex systems, and resonance. In: Endler C, Shulte J. Eds. *Fundamental Research in Ultra-High Dilution and Homeopathy*. Dordrecht Kluwer Acad. Publisher 1998; 105-116.
2. Shulte, J, Endler, PC: *Fundamental Research in Ultra High Dilution and Homoeopathy*. Boston: Kluwer Academic Published; 1998.
3. Andrade FMC, Casali VWD, Devita B, Cecon PR, Barbosa LCA: Efeito de homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, 2001; 4(1): 19-28.
4. BRASIL. Instrução Normativa nº 7, de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 1999; 99 (94): 11-14.
5. Silva WR G da: As ultra altas diluições e as estruturas virtuais quânticas. In: *Seminário sobre Ciências Básicas em Homeopatia IV*, Lages-SC, Anais, UDESC, 2004; 62-85.
6. Marengo RA, Lopes NF: *Fisiologia Vegetal – Fotossíntese, Respiração, Relações Hídricas e Nutrição Mineral*. Viçosa: Editora UFV, 451p. 2005.
7. Lenger K: Homeopathic potencies identified by a new Magnetic Resonance Method: Homeopathy – Na Energetic Medicine. *Hpathy Ezine*, 2006. Disponível em: <http://www.hpathy.com/research/Lenger-Homeopathic-potencies.asp> (05 ago 2007).
8. Casali VWD, Castro DM, Andrade FMC, Lisboa SP: *Homeopatia, Bases e Princípios*. UFV. Viçosa, 140p, 2005.
9. Anagnostatos GS, Vithoulkas G, Garzonis P, Tavouxioglou C: A Working Hypothesis for Homoeopathic Microdiluted Remedies. *The Berlin Journal on Research in Homoeopathy* 1991; 1(3): 141-147.
10. Elia V, Napoli E, Germano R: The Memory of Water: an almost deciphered enigma. Dissipative structures in extremely dilute aqueous solutions. *Homeopathy* 2007; 6(3):163-9.
11. Porto ME: *Alterações de propriedades da água por processos físicos e químicos*. Campinas, SP: UNICAMP, 98 p. Dissertação (Doutorado em Físico-Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.
12. Resch G, Guttman V: Structure and System Organisation of Homoeopathic Potencies. *The Berlin Journal on Research in Homoeopathy* 1991; 1(4-5).
13. Berezin AA: Diversity of Stable Isotopes and Physical Foundations of Homeopathic effect. *The Berlin Journal on Research in Homoeopathy* 1991; 1(2): 85-92.

14. Elia V, Baiano S, Duro I, Napoli E, Niccoli M, Nonatelli L: Permanent physico-chemical properties of extremely diluted aqueous solutions of homeopathic medicines. *Homeopathy* 2004; 93(3): 144-50.
15. Rosolem CA, Marubayashi OM: Seja doutor do seu feijoeiro. *Informações Agronômicas*, Piracicaba 1994; 68: 1-16.
16. Larcher W: *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: Rima Artes e Textos, 531p. 2004.
17. Taiz L, Zeiger E: *Fisiologia Vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p. 2004.
18. Cruz CD: Programa Genes: versão windows: Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 643p. 2001.
19. Rey L: Can low-temperature thermoluminescence cast light on the nature of ultra-high dilutions? *Homeopathy* 2007; 96(3): 170-174.
20. Vithoulkas G: *Homeopatia: ciência e cura*. São Paulo: Cultryx, 436p. 1980.
21. Betti L, Brizzi M, Nani D, Peruzzi M: A pilot statistical study with homoeopathic potencies of *Arsenicum album* in wheat germination as a simple model. *Br. Hom. J.* 1994; 83: 195-201.
22. Elia V, Marchese M, Montanino M, *et al.*: Hydrohysteretic phenomena of 'extremely diluted solutions' induced by mechanical treatments. A calorimetric and conductometric study at 25 °C. *J Solution Chem* 2005; 34 (8): 947–960.
23. Voeikov VL: The possible role of active oxygen in the Memory of Water. *Homeopathy* 2007; 96: 196-201.
24. Bellavite P, Ortolani R, Pontarollo F, Pitari G and Conforti A: Immunology and Homeopathy. 5. The Rationale of the 'Simile'. *Advance Access Publication eCAM* 2007; 4(2): 149–163.
25. Helbel Junior C, Rezende R, Freitas PSL de, Gonçalves ACA, Frizzone JÁ: Influência da Condutividade Elétrica, Concentração Iônica e Vazão de Soluções Nutritivas na Produção de Alface Hidropônica. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras 2008; 32 (4): 1142-1147.
26. Rao ML, Roy R, Bell IR: Hoover R. The defining role of structure (including epitaxy) in the plausibility of homeopathy *Homeopathy* 2007; 96(3): 175-182.

***Magnesia phosphorica* e *Ferrum metallicum* em plantas de Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e no sistema água/ planta**

***Magnesia phosphorica* and *Ferrum metallicum* on plants of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) and in the water/plant**

Resumo

Ultradiluições preparadas com nutrientes minerais podem agir em sistemas hidropônicos. As ultradiluições *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C foram estudadas determinando a taxa fotossintética de plantas de soja e com a medida das propriedades físico-químicas da água onde se encontravam as plantas. As características avaliadas foram: temperatura, condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido da água, durante 30 minutos. É possível utilizar variáveis bio-físico-químicas do sistema planta de soja e água com a finalidade de detectar alterações causadas pela aplicação de soluções ultradiluídas. Plantas de soja com deficiência nutritiva podem ser estimuladas com ultradiluições preparadas com nutrientes minerais. As ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C, e Água Dinamizada 12C ativam a liberação de íons em sistemas água/planta de soja com carência de nutrientes minerais. Não é possível detectar o efeito de ultradiluições determinando as variáveis: temperatura, pH e oxigênio dissolvido da água de sistemas hidropônicos.

Palavras-chave

Ultradiluição, homeopatia, propriedades físico-químicas, fotossíntese.

Abstract

Ultra high dilutions prepared with mineral nutrients can act in hydroponic system. The ultra high dilutions *Magnesia phosphorica* 12C and *Ferrum metallicum* 12C were studied by determining the photosynthetic rate of soybean plants and the extent of physical and chemical properties of water where the plants were. The characteristics were temperature, electrical conductivity, pH and dissolved oxygen in water for 30 minutes. You can use variables bio-physical-chemical system of soybean plants and water to detect changes caused by the implementation of solutions ultra diluted. Soybean plants with nutrient deficiency can be stimulated with ultra high dilutions prepared with nutrients. The ultra high dilutions *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C, and Water 12C activate the release of ions in water systems / soybean plant with lack of nutrients. Unable to detect the effect of ultra high dilutions determining the variables: temperature, pH and dissolved oxygen from the water of hydroponic system.

1. Introdução

Ultradiluições podem captar informação na estrutura ou na frequência e interagirem em dinâmicas caóticas e níveis físico-eletromagnéticos de regulação dos organismos vivos (1), e causando mudanças na frequência do campo eletromagnético quando o organismo está desequilibrado, possibilitando assim, o equilíbrio, de acordo com o princípio de ressonância (2).

A ultra alta diluição é alternativa na otimização do uso dos recursos naturais pelas plantas, e possibilita benefícios por ser ecológica e sistêmica (3). As soluções ultradiluídas preparadas com algum nutriente (macro ou micro) das plantas carregam, provavelmente, informação energética do nutriente, específico dos íons que formam o soluto. Exemplo é a solução ultradiluída *Magnesia phosphorica* com a mensagem da configuração energética dos nutrientes magnésio e fósforo, ou seja, do sal fosfato de magnésio. Os agricultores estão usando preparados ultradiluídos de nutrientes minerais visando equilibrar os solos (3).

Após muitos anos de uso agrícola do solo, o desequilíbrio é freqüente. Em algumas regiões, há muitos problemas com a falta de nutrientes, assim como, com toxidez do solo por alguns elementos químicos. O metabolismo da planta funciona equilibrado quando as condições necessárias ao seu desenvolvimento estão satisfeitas. Temperatura, luz, concentração de oxigênio, pH, condutividade elétrica, estado nutricional e idade da planta são fatores que afetam a absorção de nutrientes minerais pelas raízes (4), e conseqüentemente, influenciam o crescimento e a produção da planta.

O aumento da temperatura ambiente acelera a atividade respiratória da planta, incrementa o metabolismo nas raízes e a produção de ATP, liberando energia, que é utilizada de diversos modos na absorção de íons (5, 6, 4).

Na fotossíntese dois processos são acoplados. O primeiro é fotoquímico com absorção de luz e transporte de elétrons. O segundo é bioquímico com a captação do gás carbônico e formação de compostos com átomos de carbono retendo a energia absorvida da luz nas ligações químicas. A retenção da luz pelo Complexo de Captação de Luz (CCL) consiste da enzima que é associada às clorofilas formando algo como antena que maximiza a energia absorvida. Pela ressonância, várias moléculas de clorofila transferem a energia ao centro de reação que desestabiliza eletronicamente as clorofilas (5). A radiação solar também atua na ativação de enzimas envolvidas no processo fotossintético. Rubisco, uma dessas enzimas é ativada pela radiação solar em plantas C3.

A ativação da rubisco depende do pH básico do lúmen, que é alterado em função da fase fotoquímica e também da concentração de Mg e CO₂. A rubisco libera íons H⁺, conforme o pH aumenta, recebe íons de Mg e COOH, tornando a enzima rubisco ativa (7). A *Magnesia phosphorica* com a informação do magnésio e do fósforo poderia participar da ativação da rubisco. Além disso, a *Magnesia phosphorica* também poderia alterar o pH da água (no caso de solução) provocando a reestruturação das moléculas.

O sistema radicular demanda O₂ ao respirar aerobicamente e produzir a energia (ATP) usada no crescimento e na absorção de íons (4). Os preparados ultradiluídos, possivelmente, provocam a dissolução dos clusters (aglomerados de moléculas) de água com a quebra das ligações de hidrogênio e assim, liberando O₂ (8)

O pH do solo ou da solução nutritiva pode ser limitante no equilíbrio bio-físico-químico das plantas. Na solução nutritiva, as variações do pH são reflexos da absorção diferenciada de cátions e ânions. Quando o pH da solução atingir valores acima de 6,5 dá início às precipitações de elementos como cálcio, fósforo, ferro e manganês, tornando-se indisponíveis às plantas (9). Níveis baixos de pH da solução nutritiva aumentam a fitoxidez dos ácidos orgânicos (10), afetam a integridade e a permeabilidade das membranas celulares, podendo haver perdas dos nutrientes já absorvidos pela planta, além menor crescimento (9). O pH também afeta fortemente a absorção de fosfatos por influir na carga iônica. No pH ácido predomina a absorção de H₂PO₄⁻, no pH próximo neutro (6,5 - 7,5) é favorecida a absorção de P na forma de HPO₄²⁻. Em solos alcalinos (pH > 7,5), o P também pode ser absorvido na forma PO₄³⁻. Tanto em solo muito ácido ou muito básico pode haver deficiência de fósforo, pois os fosfatos podem assumir formas insolúveis e indisponíveis pelas plantas, como fosfatos de ferro ou como fosfatos de alumínio em pH baixo, e fosfato de cálcio, em pH alto (4). É possível que ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* e *Ferrum metallicum* possam alterar o pH da água causando a quebra das ligações de hidrogênio, liberando H⁺ e OH⁻. A *Magnesia phosphorica* pode atuar energeticamente, ressonando a informação do fósforo.

A condutividade elétrica é o indicativo do somatório dos sais presentes no solo ou na solução nutritiva. Dependendo das condições climáticas, a condutividade elétrica da solução inicial pode ser reduzida, sem comprometer a produtividade. A condutividade elétrica acima de 6,0 mS/cm promove o estresse por excesso de salinização e pode causar colapso, dificultando a absorção de água pelas raízes (11). O processo de

dinamização facilita a liberação de íons na água, alterando a estrutura. Essa informação estrutural é transmitida à água, provavelmente, sem passagem de matéria (12).

O estado nutricional e a idade da planta são fatores importantes na absorção dos nutrientes. As raízes das plantas absorvem mais rapidamente os nutrientes quando há deficiência nutricional (4). Os nutrientes N, P e S muitas vezes constituem parte essencial da mesma molécula orgânica, isto é, um elemento estimula a absorção mais intensa do outro, porque é necessário à manutenção do equilíbrio químico celular. Provavelmente há sinergismo na absorção de íons (como exemplos, nitrato, fosfato, sulfato), o que estimula a rápida assimilação e incorporação protoplasmática (4). Células meristemáticas e células jovens de plantas em rápido crescimento acumulam íons em taxas maiores do que células maduras. Células jovens sintetizam ativamente compostos protéicos, criando condições propícias à incorporação de cátions (por exemplo, Ca, Fe, Mg e Zn), enquanto os ânions (por exemplo, fosfato, nitrato, sulfato) são transformados em outros compostos, que também integram o protoplasma.

Portanto, havendo temperatura, luz, concentração de oxigênio, pH, condutividade elétrica, em níveis adequados às plantas, é possível avaliar o metabolismo quantificando a taxa fotossintética.

Elia e colaboradores (8) pesquisaram as propriedades físico-químicas das soluções ultradiluídas. A investigação sobre a ação de preparados ultradiluídos na água e na interação da água com a planta carece na bibliografia consultada.

Os conhecimentos sobre a resposta das plantas e o que a ultra alta diluição causa na água poderão ser utilizados no cuidado do solo. Foi investigada a ação de soluções ultradiluídas de minerais nutrientes (magnésio, fósforo e ferro), sobre a fotossíntese das plantas de soja e sobre as variáveis físico-químicas da água em contato com a planta.

2. Materiais e Métodos

O experimento com soja (*Glycine max* L Merr.), variedade Cristalina, foi realizado nos meses de maio e junho de 2008, no Campus da Universidade Federal de Viçosa, MG. As sementes de soja foram semeadas em solo orgânico em vasos hidropônicos acrílico translúcido com 6 cm de diâmetro e 5 cm de altura, de cor verde, com capacidade de 100 mL na parte inferior e, 9 cm³, aproximadamente, na parte superior (Figura 1). O solo foi umedecido por capilaridade com um barbante de algodão. À medida que as plantas foram crescendo as raízes passaram à água na parte inferior dos vasos, causando assim, sintomas de deficiência nutritiva. Visando os tratamentos, foi preparada a solução contendo 2 mL de cada ultra alta diluição por litro de água destilada e, cada vaso recebeu 1 (um) mL dessa solução.

As plantas foram mantidas em casa de vegetação telada do Departamento de Fitotecnia. Dez dias após a semeadura, quando as plantas já estavam com o segundo par de folhas, foram levadas ao Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia onde foi conduzido o experimento.



Figura 1. Foto do vaso hidropônico contendo a planta de soja. Viçosa, 2008.

Foram adquiridas as homeopatia *Magnesia phosphorica* e *Ferrum metallicum* na dinamização 10C (em etanol 20%), em farmácia de manipulação idônea de Viçosa - MG. As preparações 11C e 12C foram feitas com água destilada no Laboratório de Homeopatia, segundo as normas e a metodologia da Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997). Foram usados dois vidros tipo âmbar (vidros 1 e 2) de 30 mL de

capacidade, nos quais foi adicionado 20 mL de água destilada. Na preparação da *Magnesia phosphorica* 11C, foram adicionadas 5 gotas da *Magnesia phosphorica* 10C no vidro 1 e levado ao dinamizador mecânico. O dinamizador, após ser ligado, sucussionou 100 vezes compassadas e com mesma intensidade. Após ter feito a *Magnesia phosphorica* 11C, foram adicionadas 5 gotas dessa ultra alta diluição no vidro 2, repetindo-se o procedimento. Dessa forma foi preparado a *Magnesia phosphorica* 12C. A *Ferrum metallicum* 12C foi preparada da mesma forma. A Água Dinamizada foi preparada no Laboratório de Homeopatia. Em 12 frascos de vidro esterilizados com capacidade de 30 mL, adicionou-se 20 mL de água destilada. A água dinamizada 1C foi preparada sucussionando-se em dinamizador mecânico. A potência 2C da água dinamizada foi feita com a adição de 5 gotas da água dinamizada 1C a outro vaso e sucussionada no dinamizador. Repetiu-se o procedimento até chegar à dinamização 12C. As ultra altas diluições *Magnesia phosphorica*, *Ferrum metallicum* e Água Dinamizada (controle 1), na potência 12C, foram aplicadas na água dos vasos que continham as plantas.

Foram realizadas as leituras dos dados da taxa de fotossíntese líquida, temperatura, pH, condutividade elétrica e O₂ dissolvido da água (água/planta), no período entre 7:30 e 12:00 horas. As leituras dos dados foram feitas antes de aplicar as ultra altas diluições (controle 2) e 10, 20 e 30 minutos após a aplicação das ultra altas diluições. A taxa fotossintética da soja foi quantificada no segundo par de folhas a partir do ápice da planta não sendo destacada durante a medição. Utilizou-se o IRGA (Analisador de Gás no Infravermelho) que quantifica o fluxo de CO₂ que chega e que sai do tecido. Parte da folha fica isolada em câmara de 9 cm² de área, onde são quantificados os valores de fotossíntese líquida. A radiação da luz foi 1.000 *quanta*.m⁻².s⁻¹. A concentração de CO₂ do ar de entrada e do ar de saída da câmara é utilizada no cálculo da taxa fotossintética.

A temperatura da água e o O₂ dissolvido foram quantificados em oxímetro digital que continha sensor de temperatura, a condutividade elétrica foi medida com o condutivímetro digital e o pH, com pHmetro de bancada, todos com três casas decimais de precisão, introduzindo o eletrodo na água da parte inferior do vaso. As medidas das variáveis foram realizadas uma de cada vez, começando com o pH seguindo com a condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido junto com a temperatura. Simultaneamente, foi determinada a taxa fotossintética.

A unidade experimental foi constituída de duas plantas/vaso. A análise de variância foi feita em blocos ao acaso em esquema de subdividida, onde a parcela foi composta

pelas ultradiluições *Magnesia phosphorica 12C*, *Ferrum metallicum 12C* e *Água Dinamizada 12C* (Controle 1) e, a subparcela, pelos tempos (10 min, 20 min, 30 min), não incluindo o controle específico de cada tratamento (Controle 2). Na regressão usou-se o modelo polinomial, investigando-se a adequação ao modelo linear. Os dados foram submetidos aos testes comparativos de média Tukey e “t”. Foi utilizado o programa GENES (Genética Quantitativa e Estatística Experimental) (13).

3. Resultados e Discussões

A análise de variância revelou diferença entre os efeitos dos tratamentos na taxa fotossintética, a 5% de probabilidade (Tabela 1). Quanto à temperatura e à condutividade elétrica da água, não houve diferença entre os tratamentos. Houve diferença entre os tratamentos *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C dos dados do pH e do oxigênio (O₂) dissolvido da água a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. Durante o período analisado (10, 20 e 30 min), somente o O₂ dissolvido foi alterado no decorrer do tempo. Na análise de todas as variáveis, não houve efeito da interação entre tratamentos e tempo (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância da taxa fotossintética ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) em plantas de soja (*Glycine max* L Merr.) e, temperatura (°C), condutividade elétrica ($\mu\text{ S/cm}$), pH e oxigênio dissolvido (mg/L) da água do sistema água/planta, tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, a cada 10 minutos, durante 30 minutos

F.V.	G.L.	Quadrado Médio				
		Taxa fotossintética ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)	Temperatura (°C)	Condutividade elétrica ($\mu\text{ S/cm}$)	pH	O ₂ Dissolvido (mg/L)
Blocos	6	7,71	4,22	36276,04	0,25	6,80
Homeop (H)	2	73,60 *	8,23 ns	4781,82 ns	3,87 *	104,47 **
Erro a	12	7,06	3,07	26043,10	0,81	1,80
Tempo (T)	2	0,56 ns	0,12 ns	5217,85 ns	0,24 ns	2,64**
H x T	4	0,91 ns	0,05 ns	8017,95 ns	0,12 ns	0,47 ns
Erro b	36	0,48	0,05	4767,02	0,13	0,27
Média		8,79	21,50	284,27	5,75	5,81
CV (H)		30,21	8,15	56,77	15,60	23,08
CV (T)		7,88	0,99	24,29	6,19	8,95

ns - Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

A comparação entre as médias da taxa fotossintética evidenciou a diferença de *Magnesia phosphorica* 12C, com *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, que não diferiram entre si (Tabela 2). A *Magnesia phosphorica* 12C causou maior taxa fotossintética indicando que as plantas de soja são mais responsivas à essa ultra alta diluição do que as plantas submetidas aos outros tratamentos. O teste “t” evidenciou a diferença da taxa fotossintética da soja sob efeito das ultradiluições, comparadas

com os respectivos controles (Controle 2). As medidas da temperatura não apresentaram diferença entre os tratamentos nem em relação ao controle 2 (Tabela 2).

Supondo-se que a *Magnesia phosphorica* 12C e o *Ferrum metallicum* 12C contêm a informação energética dos nutrientes minerais magnésio, fósforo e ferro, essas ultradiuições podem influenciar energeticamente a planta, por ressonância. As informações dos nutrientes minerais, possivelmente, atuam direta e indiretamente no metabolismo do carbono devido à influência no crescimento e na morfogênese. Os efeitos bioquímicos dos nutrientes minerais sobre a fotossíntese acontecem porque os nutrientes minerais são componentes integrantes de enzimas e pigmentos ou, ainda, ativadores diretos do processo fotossintético (6). O magnésio é o nutriente mineral que participa da ativação da enzima rubisco (ribulose bifosfato carboxilase/oxigenase). A enzima rubisco catalisa a reação com a ribulose-1,5-bifosfato produzindo duas moléculas de 3-fosfoglicerato fazendo a entrada do CO₂ no ciclo de Calvin (5). O fósforo é componente de nucleotídeos utilizados no metabolismo energético das plantas (como ATP) e no DNA e RNA (6) e, a ultra alta diluição em forma de força dinâmica levando a informação da frequência do fósforo, hipoteticamente, participa desse metabolismo energético.

Outro fator relevante é que, possivelmente, a planta estava com deficiência de Ca, que pode favorecer a entrada de cátions e ânions por sinergismo e, aumentando a quantidade de Mg²⁺ também pode aumentar a absorção de fósforo (14). Conjectura - se, portanto que, o aumento da fotossíntese líquida da soja sob influência da *Magnesia phosphorica* 12C tenha sido por causa da informação da frequência do magnésio e do fósforo contida nessa ultra alta diluição, transduzida por ressonância. Segundo Bellavite & Signorini (1) a ressonância pode transduzir a informação entre campo eletromagnético e subdomínios moleculares de enzimas celulares oscilando em nível baixo, podendo alterar a atividade catalítica. A ressonância transduzindo a informação é capaz de transformar o sinal da ultra alta diluição com o objetivo de transformar essa forma de energia em outra e possibilitar o controle do fenômeno, sem a transferência de matéria.

Não houve diferença entre os efeitos dos tratamentos na temperatura da água e nem entre o efeito das ultradiuições e o controle 2 (Tabela 2). Esse resultado não indica que a ultradiuição não agiu nas moléculas da água e outros íons presentes, apenas implica que o nível de calor não foi alterado suficientemente a atingir o sensor de medidas. Mas surge a dúvida: “Qual é a variação da temperatura que altera a função da água ou do sistema?”.

Tabela 2. Comparação das médias de fotossíntese líquida ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) em plantas de soja (*Glycine max* L Merr.) e, a temperatura da água tratadas com *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, antes (Controle 2) e após a aplicação das ultra altas diluições.

Tratamentos	Fotossíntese líquida ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)		Temperatura (°C)	
	Médias	Controle 2	Médias	Controle 2
<i>Magnesia phosphorica</i> 12C	10,82 a	6,35	20,78 a	20,61 #
<i>Ferrum metallicum</i> 12C	8,42 b	6,34	21,89 a	21,76 #
Água Dinamizada 12C (Controle 1)	7,14 b	6,33	21,83 a	21,37 #
Médias	8,79	6,34	21,50	21,25

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Médias seguidas do símbolo # dos controles 2 não diferem do respectivo tratamento pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

A Água Dinamizada 12C (controle 1) provocou o aumento da fotossíntese líquida em relação à água não dinamizada (controle 2) (Tabela 2). Em pesquisa com plantas, Betti e colaboradores (15) relataram que a Água Dinamizada 30X estimulou a germinação de sementes de trigo.

A condutividade elétrica da água não diferiu entre os tratamentos, porém, foi maior do que nos respectivos controles (Controle 2) (Tabela 3).

O pH da água foi maior no tratamento com *Magnesia phosphorica* 12C do que no tratamento com Água Dinamizada 12C, no entanto, não diferiram do *Ferrum metallicum* 12C. Comparando-se o pH da água sob efeito das ultra altas diluições com seus respectivos controles (Controle 2) não houve diferença (Tabela 3).

Na comparação das médias do oxigênio dissolvido da água, não houve diferença dos tratamentos *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C, porém, foram menores do que Água Dinamizada 12C. Comparando-se as médias com ultra altas diluições e seus respectivos controles (Controle 2), somente a água com *Ferrum metallicum* 12C não diferiu. Na água com *Magnesia phosphorica* 12C diminuiu o oxigênio dissolvido enquanto que, na água com Água Dinamizada 12C aumentou, em relação ao controle 2 (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação das médias de condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH, oxigênio dissolvido (mg/L) da água em contato com a soja (*Glycine max* L Merr.) tratadas com *Magnésia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C e Água Dinamizada 12C, antes (Controle 2) e após a aplicação das ultradiluições.

Tratamentos	Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		pH		Oxigênio dissolvido (mg/L)	
	Médias	Controle 2	Médias	Controle 2	Médias	Controle 2
<i>Magnesia phosphorica</i> 12C	268,17 a	160,99	6,24 a	6,32#	4,11 b	5,56
<i>Ferrum metallicum</i> 12C	286,57 a	184,01	5,58 ab	5,86 #	4,98 b	5,38#
Água Dinamizada 12C	298,09 a	241,26	5,43 b	5,77 #	8,34 a	5,80
Médias	284,28	195,42	5,75	5,98	5,81	5,58

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Médias seguidas do símbolo # dos tratamentos controles (Controle 2) não diferem do respectivo tratamento pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

A condutividade elétrica da solução aquosa quantifica os íons livres. O aumento da condutividade elétrica da água observado entre as soluções homeopáticas e os controles 2 (Tabela 3) indica que havia mais íons livres, ou melhor, que a água, provavelmente, tinha a informação de sais dissolvidos, mesmo sendo adicionado somente *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C. Outra hipótese é que, esse aumento da condutividade seja resultado da sucussão no processo da dinamização. A sucussão provoca a migração de íons das extremidades dos clusters das moléculas de água com a quebra das pontes de hidrogênio (16). Além do efeito de *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C, a Água Dinamizada 12C também induziu ao aumento da condutividade elétrica. O efeito da Água Dinamizada também foi observado por Assumpção (17).

O pH da água é a medida de íons H^+ livres. Nesse trabalho não foi possível detectar diferenças estatísticas do pH (Tabela 3), talvez em outra dinamização a variação seja mais saliente, conforme o trabalho de Elia e colaboradores (8). Eles observaram alterações no pH de soluções ultradiluídas de NaHO , NaHCO_3 e SiO_2 , porém, não em todas as dinamizações observadas.

O pH e a temperatura não diferiram dos respectivos controles (Controle 2) em todos os tratamentos (Tabelas 2 e 3), mas não implica que as ultra altas diluições não agiram, mesmo porque, alteraram as variáveis condutividade elétrica e oxigênio dissolvido da água. A hipótese é que, mesmo as ultra altas diluições ressonando com o sistema, podem ter dissipado as estruturas das moléculas da água e formado nova dinâmica e, os íons de H^+ formado outros íons se acoplando com outros elementos ou,

até mesmo, outras moléculas com as outras partículas existentes no sistema, ou ainda, podem ter interagido com as plantas.

No processo de sucussão é possível a formação de nano bolhas contendo O₂, N₂, CO₂ (18). Esses gases podem provocar a variação das propriedades físico-químicas da água e interagir com a planta alterando o metabolismo.

Em relação aos controles 2, analisando o efeito da *Magnesia phosphorica* 12C, observa-se que aumentou a taxa fotossintética, aumentou a condutividade elétrica e reduziu o oxigênio dissolvido (Tabelas 2 e 3). Presume-se que, havendo mais íons livres indicado pelo aumento da condutividade elétrica, as plantas tiveram a possibilidade de aumentar a taxa fotossintética e consumir o oxigênio dissolvido com a respiração das raízes. Esse aumento da condutividade elétrica pode ser pela ressonância das ultra altas diluições que influenciaram as partículas já existentes no sistema ou, pela mensagem da configuração energética dos nutrientes minerais magnésio e fósforo (ou fosfato).

O *Ferrum metallicum* 12C possibilitou o aumento da fotossíntese líquida da soja com menos intensidade do que a *Magnesia phosphorica* 12C, o aumento da condutividade elétrica, porém a diferença do pH e do oxigênio dissolvido em relação ao controle 2 não foi evidenciada (Tabelas 2 e 3). Considerando que *Ferrum metallicum* 12C tem como soluto o ferro, que é um micronutriente das plantas, com menor exigência quantitativa, essa ultrailuição não influenciou tanto quanto a *Magnesia phosphorica* 12C, que tem como soluto os macro nutrientes magnésio e fósforo. Supõe-se, portanto que, a ultra alta diluição preparada com nutrientes minerais transduz a mensagem dos nutrientes às plantas, via estrutura energética ou ressonância.

A Água Dinamizada 12C, considerada como controle 1, favoreceu o aumento da taxa fotossintética, no entanto, com menos intensidade do que as ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C. A condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido também foram influenciados por Água Dinamizada 12C, aumentando a quantidade (Tabelas 2 e 3). O menor aumento da taxa fotossintética deve ter possibilitado o aumento do oxigênio dissolvido da água.

Na análise de regressão, observa-se que os valores de oxigênio dissolvido da água influenciado pela Água Dinamizada 12C, tiveram maior variação quando comparados à *Magnesia phosphorica* 12C e *Ferrum metallicum* 12C (Figura 2).

Considerou-se que, entre 0 e 10 minutos seja o período do caos provocado pelas ultra altas diluições, portanto, esse período não foi incluído no ajuste da tendência (pontilhado) (Figura 2). Verifica-se que, nesse período, o efeito da Água dinamizada 12C provocou aumento brusco do oxigênio dissolvido, no entanto, houve redução, não tão brusca, do oxigênio dissolvido influenciado por *Magnesia phosphorica* 12C. Sugere-se que no período do caos, na transição ordem-desordem, haja

uma forte interação com a dissipação das estruturas moleculares, emergindo uma nova dinâmica (19). Essa transição pode ser observada na figura 2.

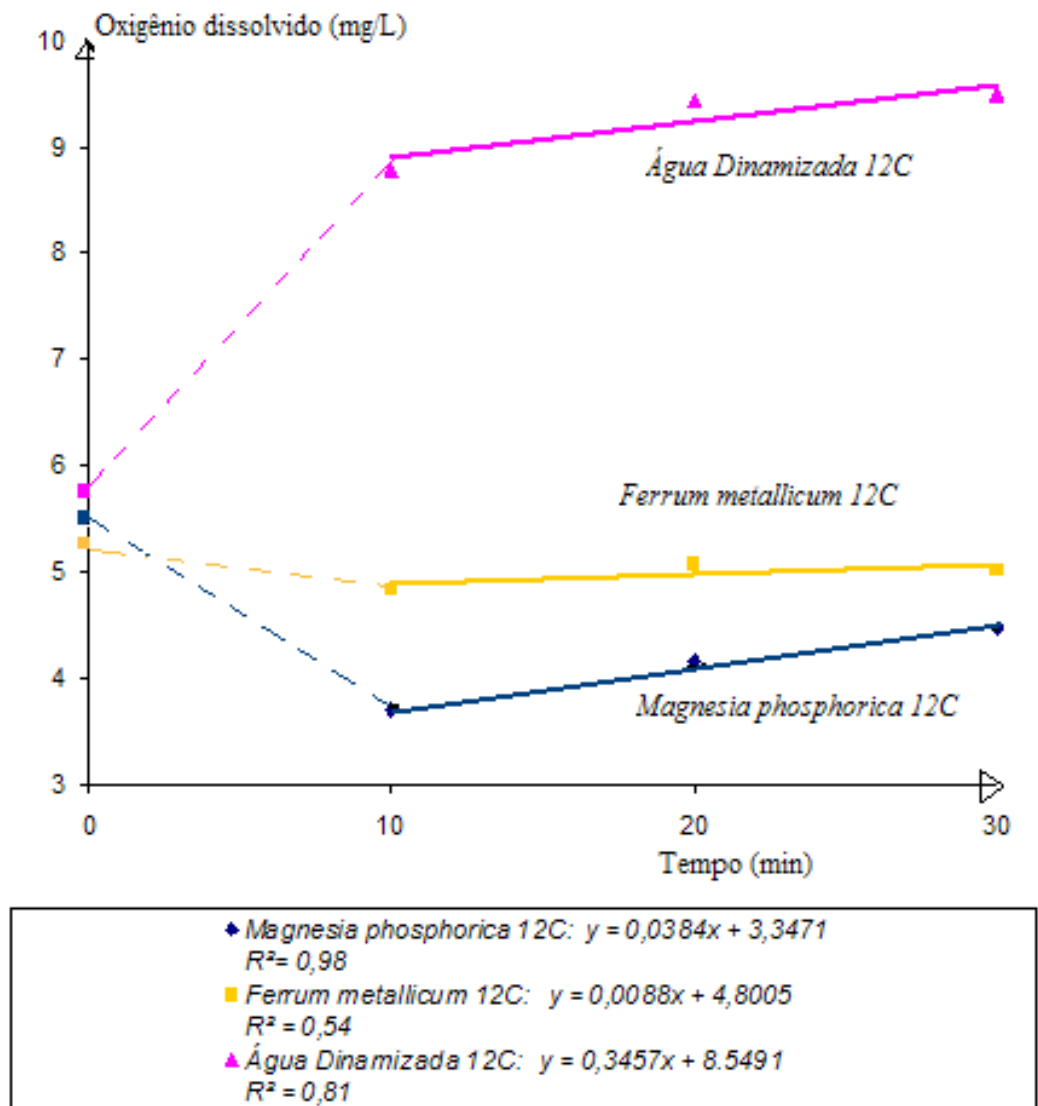


Figura 2: Estimativa do O₂ Dissolvido (mg/L) da água que contém as plantas de soja (*Glycine max* L Merr.), em função do tempo, a cada 10 minutos após o início da aplicação de *Magnesia phosphorica 12C*, *Ferrum metallicum 12C* e Água Dinamizada 12C, durante 30 minutos.

Após passar o período, considerado de forte turbulência das moléculas envolvidas no sistema água/planta, os 10 minutos iniciais, a tendência é o oxigênio dissolvido permanecer em nível dinâmico diferente do controle 2. A partir dos 10 minutos até os 30 minutos observados há leve aumento do oxigênio dissolvido da água sob efeito das ultra altas diluições, porém, com a nova dinâmica diferenciando o efeito dos tratamentos, permanecendo maior quantidade no efeito da Água Dinamizada

12 C, o oposto do que aconteceu com a taxa fotossintética.

4. Conclusões

É possível utilizar variáveis bio-físico-químicas do sistema planta de soja e água com a finalidade de detectar alterações causadas pela aplicação de soluções ultradiluídas.

Plantas de soja com deficiência nutritiva podem ser estimuladas com ultradiluições preparadas com nutrientes minerais.

As ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C, e Água Dinamizada 12C ativam a liberação de íons em sistemas água/planta de soja com carência de nutrientes minerais.

É possível detectar o efeito de ultradiluições determinando as variáveis: temperatura, pH e oxigênio dissolvido da água de sistemas hidropônicos.

Referências Bibliográficas

1. Bellavite P, Signorini A: Pathology, complex systems, and resonance. In: Fundamental research in ultra high dilution and homeopathy. Dordrecht Kluwer Acad. Publisher 1998; 105-116.
2. Lenger K: Homeopathic potencies identified by a new Magnetic Resonance Method: Homeopathy – Na Energetic Medicine. Hpathy Ezine, 2006. Disponível em: <http://www.hpathy.com/research/Lenger-Homeopathic-potencies.asp> (05 ago 2007)
3. Andrade FMC, Casali VWD, Devita B, Cecon PR., Barbosa LCA: Efeito de homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu 2001; 4(1): 19-28.
4. Marengo RA, Lopes NF: Fisiologia Vegetal – Fotossíntese, Respiração, Relações Hídricas e Nutrição Mineral. Viçosa: Editora UFV, 451 p. 2005.
5. Taiz, L, Zeiger, E: Fisiologia Vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p. 2004.
6. Larcher W: Ecofisiologia Vegetal. São Carlos: Rima Artes e Textos, 531p. 2004.
7. Casaroli D, Fagan EB, Simon J, Medeiros SP, Manfron PA, Neto DD, et al.: Radiação Solar e Aspectos Fisiológicos na Cultura de Soja - Uma Revisão. Revista da FZVA Uruguaiana, 2007; 14(2): 102-120.
8. Elia V, Niccoli M: New physico-chemical properties of extremely diluted aqueous solutions. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry 2004; 75:815-836.
9. Martinez, HEP: O uso do cultivo hidropônico de plantas em pesquisa. Viçosa: UFV, 61p. Caderno Didático, n.1. 2002.
10. Kopp MM, Luz VK da, Silva VN, Coimbra JLM, Maia LC, Carvalho FIF de, et al.: Efeito do pH da Solução Nutritiva na Fitotoxidez Causada por Ácidos Orgânicos em Arroz. Magistra, Cruz das Almas-BA, 2007; 19(1): 40-46.
11. Cometti NN, Matias GCS, Zonta E, Mary W, Fernandes MS: Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico-sistema NFT. Hort. Bras. Brasília 2008; 26 (2).
12. Rao ML, Roy R, Bell I: Characterization of the structure of ultra diluted sols with remarkable biological properties. Materials Letters 2008; 62 (10-11): 1487-1490
13. Cruz CD: Programa Genes: versão windows: Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 643p. 2001.
14. Malavolta E, Vitti GC, Oliveira AS: Avaliação do estado nutricional das plantas - princípios e aplicações. Piracicaba, Potafos, 201p. 1989.
15. Betti L, Brizzi M, Nani D, Peruzzi M: A pilot statistical study with homoeopathic potencies of Arsenicum album in wheat germination as a simple model. Br. Hom. J. 1994; 83: 195-201.
16. Elia V, Marchese M, Montanino M., Napoli E, Niccoli, M, Nonatelli L, et al.: Hydrohysteretic phenomena of ‘extremely diluted solutions’ induced by mechanical

treatments. A calorimetric and conductometric study at 25 °C. J Solution Chem 2005; 34 (8): 947–960.

17. Assumpção R: Electrical impedance and HV plasma images of high dilutions of sodium chloride. Homeopathy 2008; 97:129-133.
18. Roy R, Tiller WA, Bell I, Hoover MR: The structure of liquid water; Novel insights from materials research; Potential relevance to Homeopathy. Materials Research Innovations online; 2005. Disponível em: http://site.fixherpes.com/roy.structure_water.pdf.(15 set 2008)
19. Elia V, Napoli E, Germano R: The Memory of Water: an almost deciphered enigma. Dissipative structures in extremely dilute aqueous solutions. Homeopathy 2007; 6(3):163-169.

CONCLUSÕES GERAIS

A *Magnesia phosphorica* 12C causa efeito em sistemas sem propriedades vitais, provavelmente, por ressonância dos seus campos eletromagnéticos.

Pela técnica de ressonância magnética nuclear, observou-se que a *Magnesia phosphorica* 12C interage com a molécula SDS (Sodium Dodecyl Sulphate) induzindo novo sinal.

Magnesia phosphorica 12C e o *Ferrum metallicum* 12C estimulam a taxa fotossintética de feijoeiros e de plantas de soja com deficiência nutricional, porém, a *Magnesia phosphorica* 12C influencia com maior intensidade.

A água dinamizada 12C estimula a fotossíntese líquida de feijoeiros e de plantas de soja.

O sistema feijoeiro//água e plantas de soja/água são mais responsivos à *Magnesia phosphorica* 12C do que à ultradiluição *Ferrum metallicum* 12C.

As ultra altas diluições *Magnesia phosphorica* 12C, *Ferrum metallicum* 12C, e Água Dinamizada 12C ativam a liberação de íons em sistemas água/planta de feijão e de soja com carência de nutrientes minerais.

É possível utilizar variáveis bio-físico-químicas do sistema planta de soja e de feijão em água com a finalidade de detectar alterações causadas pela aplicação de soluções ultradiluídas.

A quantidade iônica do magnésio e do fósforo na solução nutritiva modifica a influência da *Magnesia phosphorica* 12C, sugere-se que seja pela mudança na ressonância.

A quantidade iônica do magnésio e do fósforo na solução nutritiva modifica a ação da *Magnesia phosphorica* 12C, sugere-se que seja pela mudança na ressonância.

A ultradiluição influencia na interação química das soluções e no equilíbrio estrutural das moléculas da água.