

ROSMERI TEREZINHA BATIROLA DA SILVA

**INTERPRETAÇÃO MATEMÁTICO-FÍSICA DOS EFEITOS DE
ULTRADILUIÇÕES EM *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S586i
2006

Silva, Rosmeri Terezinha Batirola da, 1964-
Interpretação matemático-física dos efeitos de ultradilui-
ções em *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski / Rosmeri
Terezinha Batirola da Silva. – Viçosa : UFV, 2006.
xi, 127f. : il. ; 29cm.

Orientador: Vicente Wagner Dias Casali.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. (119)-127.

1. Plantas medicinais. 2. Homeopatia - Atenuações,
diluições e potência. 3. Fotossíntese - Modelos
matemáticos. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 581.634

ROSMERI TEREZINHA BATIROLA DA SILVA

**INTERPRETAÇÃO MATEMÁTICO-FÍSICA DOS EFEITOS DE
ULTRADILUIÇÕES EM *Sphagneticola trilobata* (L.) PRUSKI**

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

APROVADA: 16 de fevereiro de 2006.

Prof. João Carlos Cardoso Galvão

Prof. Ricardo Henrique Silva Santos

Prof. Cosme Damião Cruz
(Conselheiro)

Prof. Luiz Cláudio Pereira
(Conselheiro)

Prof. Vicente Wagner Dias Casali
(Orientador)

“Também na ciência é impossível abrir novos campos se não se estiver disposto a deixar o ancoradouro seguro da doutrina aceita e enfrentar o perigo de um arriscado salto à frente em direção ao vazio”.

Werner Karl Heisenberg

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que tem me acompanhado fielmente durante cada dia de minha vida, que conhece a fundo os meus pensamentos e me colocou nesse caminho.

Ao meu filho Fernando, pelo amor e compreensão.

Aos meus pais que, mesmo com todas as dificuldades e limitações, não pouparam esforços para me educar e oferecer as condições necessárias para que eu estudasse.

Ao meu irmão e às irmãs, que sempre confiaram em meus sonhos, mesmo nos mais loucos, e me ensinaram a acreditar que é possível realizá-los.

Ao orientador, mestre e conselheiro, professor Vicente Wagner Dias Casali, pelo constante incentivo, sempre indicando a direção a ser tomada nos momentos de maior dificuldade, interlocutor interessado em participar de minhas inquietações.

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

Ao Estado de Mato Grosso, pelo auxílio financeiro.

Aos conselheiros, professores Cosme Damião Cruz e Luiz Cláudio Pereira pela atenção, dedicação e disponibilidade.

Aos professores Ricardo Henrique Silva Santos e João Carlos Cardoso Galvão, que colaboraram com sugestões para melhoria do conteúdo e redação da tese.

Aos colegas que, em meio a procuras e incertezas, alegrias e tristezas, serenidades e discórdias peculiares ao ser humano, foi mais forte a fraternidade e companheirismo.

Aos funcionários do Departamento de Fitotecnia que, direta ou indiretamente cooperaram.

Enfim, às plantas *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski que, com a sabedoria da natureza responderam às ultradiluições.

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 em Fitotecnia, em nível de mestrado, na Universidade Federal de Viçosa e, aprovada em nível de doutorado, na mesma Universidade, no início de 2006.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO GERAL.....	01
Os Princípios da Homeopatia.....	02
1º Princípio: Similitude.....	02
2º Princípio: Experimentação em organismo sadio.....	03
3º Princípio: Doses mínimas.....	03
4º Princípio: Medicamento único.....	04
Ultradiluições.....	05
Força Vital.....	05
Ultradiluições e os vegetais.....	07
A memória da Água.....	09
A homeopatia e a Vida.....	12
Preparo dos Medicamentos.....	13
A <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski.....	15
Estabilidade, Repetibilidade e Adaptabilidade.....	18
O Aparelho IRGA.....	20
CAPÍTULO 1.....	22
EFEITO DE DINAMIZAÇÕES DE <i>Apis mellifica</i> SOBRE A FOTOSSÍNTESE EM PLANTAS DE <i>Sphagneticola</i> <i>trilobata</i> (L.) PRUSKI	

1. INTRODUÇÃO.....	22
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
3.1. Comportamento da fotossíntese em função das dinamizações.....	29
3.2. Ajuste de modelos matemáticos polinomiais.....	37
3.3. Estabilidade da fotossíntese ao longo do tempo....	48
3.4. Repetibilidade da taxa fotossintética.....	51
4. CONCLUSÕES.....	54
CAPÍTULO 2.....	55
FOTOSSÍNTESE LÍQUIDA EM PLANTAS DE <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) PRUSKI TRATADAS COM QUATRO ULTRADILUIÇÕES	
1. INTRODUÇÃO.....	55
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	59
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
Estabilidade da fotossíntese.....	79
Repetibilidade do padrão da taxa fotossintética entre os tratamentos.....	83
4. CONCLUSÕES.....	86
CAPÍTULO 3.....	87
FOTOSSÍNTESE LÍQUIDA EM PLANTAS DE <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) PRUSKI TRATADAS COM SOLUÇÕES ULTRADILUÍDAS E COM MAGNETIZAÇÃO	
1. INTRODUÇÃO.....	87
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	96
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	99
4. CONCLUSÕES.....	118
CONCLUSÕES GERAIS.....	119
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120

RESUMO

SILVA, Rosmeri Terezinha Batirola da, M. S., Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2006. **Interpretação Matemático-Física dos Efeitos de Ultradiluições em *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski**. Orientador: Vicente Wagner Dias Casali. Conselheiros: Cosme Damião Cruz e Luiz Cláudio Pereira.

Foi avaliada a ação de ultradiluições sobre a planta medicinal margaridinha (*Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski) quantificada pela assimilação de CO₂. As preparações homeopáticas (ultradiluições) testadas foram *Apis mellifica* nas dinamizações 1CH a 12CH durante 10 minutos; *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* nas dinamizações 6, 12 e 30CH no decorrer de 15 minutos; e, *Sulphur* nas dinamizações 6 e 30CH, sem e com magnetização, durante 15 minutos. Os experimentos foram conduzidos na casa de vegetação e no laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG. Na instalação e análise dos experimentos usou-se o esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado. A taxa fotossintética foi determinada pelo Analisador de Gás no Infravermelho. Foi realizada a análise de variância, o teste de média Tukey, a análise de regressão, a análise de estabilidade e repetibilidade utilizando o programa estatístico GENES. As ultradiluições causaram alterações na taxa fotossintética das plantas. *Apis mellifica* nas dinamizações 1CH a 12CH incrementou a assimilação de CO₂ à medida que aumentava a dinamização. *Carbo*

vegetabilis, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* causaram respostas na assimilação de CO₂, assim como, as dinamizações. Nas plantas tratadas com *Sulphur* e água magnetizada a taxa fotossintética foi maior em relação às testemunhas e à aplicação de somente *Sulphur*. A estabilidade e a repetibilidade da assimilação de CO₂ das plantas tratadas com ultradiluições foi maior do que as plantas testemunhas demonstrando a mudança do estado das plantas.

ABSTRACT

SILVA, Rosmeri Terezinha Batirola da, M. S., Universidade Federal de Viçosa, February, 2006. **Mathematic-physical interpretation of the effects of ultradilutions in *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski**. Adviser: Vicente Wagner Dias Casali. Committee members: Cosme Damião Cruz and Luiz Cláudio Pereira.

Ultradilutions were evaluated on margaridinha, a medicinal plant (*Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski), by assimilation of CO₂. Homeopathic preparations (ultradilutions) tested were: *Apis mellifica* dinamizations 1CH to 12CH for 10 minutes; *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* and *Opium*, dinamizations 6, 12 and 30CH for 15 minutes; *Sulphur* dinamizations 6 and 30CH, without or with magnetization, for 15 minutes. The experiments were done in greenhouse and laboratory of Homeopathy of Fitotecnia Department, Federal University of Viçosa, Viçosa - MG. The trials were performed in the completely randomized design and factorial scheme. Fotosynthesis was determined by infrared gas analyser. Variance analysis, Tukey test, regression analysis, stability and repeatability analysis were done in GENES statistical program. Ultradilutions caused alterations in fotosinthetic rate along 10 or 15 minutes post-treatment. *Apis mellifica* 1CH to 12CH increased assimilation of CO₂ as the dinamization was increased. Assimilation of CO₂ was responsive to *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* and *Opium* and their dinamizations. Plants treated with *Sulphur* plus magnetized water the photosynthetic rate was

greater as compared to control and to *Sulphur* alone. Stability and repeatability of CO₂ assimilation were greater after ultradilutions treatments than control what means change of planta state.

INTRODUÇÃO GERAL

Agricultura orgânica é o sistema de gerenciamento total da produção agrícola com vistas a promover a qualidade do ambiente, preservar a biodiversidade, os ciclos e as atividades biológicas do solo. A produção orgânica envolve conhecimentos agronômicos e biológicos, dentre outros. Nesse sentido, o manejo orgânico das culturas enfatiza o uso de práticas sem insumos estranhos ao meio rural, excluindo a adoção de insumos industriais ou outros que desempenhem funções agressivas ao ecossistema.

Portanto, o produto orgânico é limpo, saudável, provém do sistema de cultivo que observa as leis da natureza e cujo manejo agrícola respeita o meio ambiente, a preservação dos recursos naturais e os direitos dos trabalhadores.

O solo é a base do trabalho de produção orgânica. Vários resíduos são reintegrados ao solo. Esterco, restos de plantas, folhas, aparas, etc., são devolvidos ao solo sendo decompostos e liberando nutrientes às plantas. Essa fertilização ativa a vida no solo. Os microorganismos além de transformarem matéria orgânica em alimento das plantas, tornam a terra porosa, permeável à água e ao ar. Infestações ocasionais podem ser tratadas com caldas, criação e soltura de inimigos naturais, armadilhas, catação manual, ultradiluições (preparados homeopáticos) e outros.

O sistema agroecológico de produção, além de respeitar os limites estabelecidos pela natureza, valoriza o conhecimento prático dos agricultores, suas habilidades e se preocupa com a participação dos consumidores. Deve haver espaço às inovações dos agricultores, às suas necessidades e às demandas de sua terra. Os preparados homeopáticos (ultradiluições) possibilitam tratar a individualidade dos problemas e ao mesmo tempo a

integridade do organismo. Este sistema é sustentável buscando a autonomia e a independência do agricultor.

Os Princípios da Homeopatia

A homeopatia como área das ultradiluições tem filosofia e procedimentos metodológicos de pesquisa próprios, sendo, portanto, considerada ciência. Foi sistematizada por Samuel Hahnemann visando todos os seres vivos. Foi estudada, primeiro na medicina humana, depois na Veterinária e Zootecnia e, atualmente, na agricultura. A homeopatia é cósmica, sendo procedimento popular, e não é propriedade nem exclusividade médica (Casali, 2002).

Na homeopatia os fenômenos são repetidos, previstos, quantificados e descritos com relação causa-efeito. A homeopatia é baseada em quatro princípios básicos: similitude, experimentação no ser vivo sadio, doses mínimas e medicamento único.

1º Princípio: Similitude

Ao traduzir a Matéria Médica de Willian Cullen, Hahnemann deparou-se com o sucesso de cinchona (extrato do quinina) nas febres de pântano, ou seja, no tratamento de malária com cascas de quina. Discordando dos relatos desenvolveu, em si próprio, sintomas semelhantes aos da febre de pântano após usar a cinchona. Administrando em familiares produziu os mesmos efeitos. Este fenômeno não era citado na matéria médica da época, qual seja, “o remédio efetivo de alguma doença produzir os mesmos efeitos em pessoa saudável”. Por isso foi teorizado o Princípio de Similitude. Este princípio mencionado por Hipócrates (60-377 A. C.) de que *semelhante cura semelhante* foi pesquisado e confirmado por Hahnemann em 1796 (Coutinho, 1993).

Conforme esse princípio, toda substância que possua a capacidade de fazer com que o organismo sadio expresse sintomas, de qualquer ordem, será capaz de curar, em doses adequadas, o organismo enfermo com os mesmos sintomas (Moreno, 1999a).

Segundo o princípio da semelhança, com a introdução no organismo da doença artificial e fugaz, muito semelhante à doença natural, mas um pouco mais forte ambas aniquilam-se em qualquer tempo e lugar, assim que se

deparam no organismo (Sukul & Sukul, 2004; Moreno, 1999b; Schembri, 1992; Lisboa et al., 2005).

2º Princípio: Experimentação em organismo sadio

A nova ciência gera conhecimentos com base em soluções altamente diluídas e succussionadas, inovando precocemente no campo do saber a possibilidade de provocar efeitos perceptíveis/ materiais, por meio de preparações somente com a mensagem e a energia do soluto com que foi dinamizada a solução. Portanto, experimentar substâncias homeopatizadas em indivíduos sadios visa conhecer propriedades curativas e utilizar o resultado dessa experimentação em quadros semelhantes com a finalidade de cura.

Ao invés de testar as drogas em animais, Hahnemann selecionou pessoas voluntárias em perfeita saúde (evitando interferência de outras doenças já existentes). Experimentou as substâncias e descreveu com precisão os sintomas (inclusive os mentais), obtendo, assim, o “retrato” de cada medicamento, ou seja, o conhecimento das propriedades terapêuticas das substâncias (Barollo, 1996a, Schembri, 1992).

3º Princípio: Doses mínimas

A maioria das substâncias potencialmente terapêuticas é altamente tóxica, conforme citado por Hahnemann que dispunha de algumas informações sobre envenenamentos. Em seus estudos, ele inicialmente, diluiu as substâncias, tentando reduzir a toxicidade, mas foi reduzido proporcionalmente o efeito terapêutico. Então resgatou a técnica da Alquimia de adicionar energia cinética às diluições, agitando-as, ou seja, por meio de succussão. A essa combinação, diluição com succussão, denominou potencialização ou dinamização (Vithoukaskas, 1980).

Assim, Hahnemann chegou às doses extremamente diluídas e dinamizadas, (ultradiluições) observando que, à medida que a massa ia sendo diluída e submetida à succussão, mais energia a substância desprendia, maior era o efeito terapêutico, ao mesmo tempo em que neutralizava o efeito tóxico (Barollo, 1996c).

Pela dinamização, as substâncias com propriedades medicamentosas transformam-se em medicamentos-energia. Conclui-se que a homeopatia

funciona, essencialmente, em níveis de energia, com pleno ajuste à Era da Energia, tornando as “doses mínimas” (ultradiluições) tema de destaque e de atualidade científica.

4º Princípio: Medicamento único

Modernamente a denominação de medicamento homeopático é atribuída após as fases de experimentação seguida da publicação dos resultados em *Matéria Médica Homeopática*. Na fase de experimentação as ultradiluições não se denominam medicamento, apenas substância.

Segundo Hahnemann, as substancias em fase de experimentação só devem ser administradas isoladamente, uma de cada vez, por ser mais racional e de acordo com a natureza e, principalmente, por ser impossível “*prever como duas ou mais substâncias medicinais poderiam, conjugadas, mutuamente alterar e obstar as ações de cada uma no organismo*”. A substância única produz sintomas na experimentação, resultado da interação da sua força que acessa a força vital de cada experimentador. Os sintomas são efeitos de forças identificadas, de modo que a resultante é facilmente percebida e identificada.

Os medicamentos mantêm sempre as mesmas propriedades patogenésicas ou terapêuticas, em todas as dinamizações, variando somente o poder dinâmico que é incrementado com o aumento das dinamizações (Schembri, 1992).

As aplicações dos preparados homeopáticos provocam reações na Força Vital do ser vivo, as reações dependem da potencialidade do preparado e do número de dinamizações (Menescal, 1995). As ultradiluições devem ser testadas nos seres vivos de modo a gerar indicações seguras e tecnologias de maior previsibilidade (Schembri, 1992; Moreno, 2000).

Ultradiluições

Ultradiluições é a denominação atualmente mais empregada visando designar as preparações homeopáticas usadas de acordo com o princípio da igualdade ou o princípio da similitude em organismos vivos, processos enzimáticos, sistemas de imunogenese e em intervenções diversas (solos,

plantas, microorganismos, animais) (Casali et al., 2006). Ultradiluição é o termo adotado principalmente nos estudos básicos de física, biofísica, biologia, imunogênese, dentre outros, tendo em vista evitar conflitos com o uso terapêutico da homeopatia. Nesses estudos é menos comum envolver o princípio da similitude, enquanto que, na homeopatia é obrigatoriamente envolvido.

A homeopatia visa harmonizar e equilibrar o organismo evitando e combatendo doenças (em todo o ser). Visa contribuir com a qualidade de vida, com o equilíbrio do sistema vital e com técnicas alternativas ao sistema de produção agrícola. Além de não agredir o ambiente, gerar produtos de qualidade (de baixo custo) é a finalidade de quem usa preparados homeopáticos (ultradiluições).

No Brasil, o uso dos preparados homeopáticos é regulamentado na Instrução Normativa de 17/05/99 (Diário Oficial da União nº 94, seção 1, p. 11-14), podendo ser aplicados na produção orgânica como insumo agrícola. Os agricultores que fazem uso das ultradiluições têm muitos benefícios, inclusive aumentando a energia vital da propriedade como um todo.

Segundo Lisboa et al. (2005) e Arruda et al. (2005), o princípio vital é o responsável pela auto-regulação da vida do organismo. A homeopatia atua respeitando e estimulando a homeostase do organismo enfermo. A atividade de soluções não moleculares e energéticas (dinamizadas) nos organismos vivos acontece de modo natural, ou seja, como se fosse intrínseca ao Princípio Vital dos organismos melhorando as defesas orgânicas naturais dos seres vivos.

Força Vital

Conceitualmente a força vital dirige todos os aspectos da vida do organismo, se adapta a todas as influências ambientais, anima a vida emocional do organismo, os pensamentos, a criatividade e conduz à inspiração espiritual (Vithoukas, 1980). Sendo modalidade da energia vital, como toda energia, a força vital irradia-se em forma de ondas vibratórias, com características de comprimento de onda, frequência e amplitude de vibração própria (Schembri, 1992).

De acordo com a ciência moderna e segundo Capra (1982), essa energia não é simplesmente substância que flui, mas atividade, com padrões dinâmicos de fluxo, flutuação, vibração, ritmo, sincronia e ressonância, metaforismo que descreve os padrões dinâmicos de auto-organização, inteiramente compatíveis com a moderna concepção sistêmica. Essa energia é parte integrante do conjunto substancial que inclui o corpo físico, a mente e o espírito. Quando a força vital vibra harmonicamente, encontra-se em perfeito estado de saúde, isto é, não se manifestam sintomas nem no plano físico nem no emocional ou mental. Isso significa aptidão plena de se realizar como ser vivo, porque pode usufruir livremente da inteligência, objetivando dirigir a vontade e manter-se em estado de saúde (Barollo, 1996b).

O princípio vital ou força vital desequilibra-se devido a conflitos internos e ações incorretas, isto é, ao emprego inadequado da vontade, das escolhas como ser humano. Nos animais e nas plantas, as doenças ocorrem por causa de alterações no meio ambiente provocadas, geralmente, pelo próprio ser humano (Alzugaray & Alzugaray, 1989).

No estágio atual de desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade, quando a ciência revela segredos tanto da intimidade do átomo como dos confins do universo conhecido, quando energia é o conceito mais usado nos meios científicos, as ultradiluições crescem em importância como terapêutica energética e a ação da energia vital da natureza sobre a força vital dos seres vivos fica completamente demonstrada (Barollo, 1996a).

A aplicação de substâncias homeopatizadas (diluição seguida de sucussão) provoca reação na força vital do ser vivo. Porém, estão desconhecidas as leis ou mecanismos pelos quais o princípio vital mantém em vida os constituintes orgânicos e promove a integridade do ser vivo (Menescal, 1995).

A física moderna tem demonstrado a vida expressada em campos densos de energia. Qualquer perturbação nesse campo pode suscitar a doença (desordem), assim como alguma forma potente de energia é capaz de curá-la (restaurar a ordem). O conceito de Força Vital foi fundamental na teoria da homeopatia. Na visão de Hahnemann, o medicamento não atua diretamente sobre a doença, mas sobre a força vital do organismo restaurando-lhe o equilíbrio interno ou ordem. Segundo a concepção filosófica homeopática,

a origem primária de qualquer doença está na perturbação da força vital, entendida como “forma de energia primordial e fundamental, responsável pela manutenção da vida e pelo equilíbrio orgânico”. Portanto, a essência da desordem no organismo (doença) encontra-se no nível imaterial (energético) onde interagem as forças psíquicas (pensamentos e sentimentos) e que retratam os fatores íntimos que cada ser é suscetível (Marks, 1997).

Força vital é o principal agente de qualquer cura e tem fluxo adequado. A doença é a tentativa do corpo em restabelecer a homeostase, ou seja, o equilíbrio orgânico (Brunini, 1993a), portanto, força vital e doença têm em comum a procura da homeostase.

Segundo Vithoulkas (1980), a força vital anima todos os níveis do organismo vivo inclusive o mecanismo de defesa. A prova definitiva de sua existência é responder aos preparados homeopáticos (Moreno, 1999b).

Ultradiluições e os vegetais

Principalmente na Europa e na Índia, e, mais recentemente, no Brasil foram iniciadas as pesquisas sobre o efeito dos preparados homeopáticos no crescimento e no desenvolvimento dos vegetais, assim como, no controle de microrganismos e insetos.

Cada vez mais, constata-se que os princípios da homeopatia se aplicam ao re-equilíbrio de todo sistema vivo: humano, animal, vegetal, microbiano, solo, água, agrícola / florestal. Segundo Bellavite (2003), todo organismo está constantemente em desequilíbrio, porém dentro de certo patamar ou certa faixa aceitável. Desde que haja vitalidade, há resposta dos organismos aos preparados homeopáticos. Até mesmo as células isoladas, estando vivas, respondem aos estímulos de soluções homeopatizadas.

As ultradiluições causam resposta no metabolismo secundário das plantas, podendo diminuir ou aumentar a quantidade de compostos biologicamente ativos de fundamental importância social e de valor na indústria, dependendo da dinamização aplicada nas plantas (Nunes, 2005).

A ciência das ultradiluições, na visão informacional, ainda é pouco conhecida. Entretanto, o desafio é argumentar, tentar explicar cientificamente pela física e pela matemática, os mistérios dessa ciência que assusta o poder

econômico e o poder pensante.

Atualmente a energia é o novo ponto de apoio das ciências e não mais a matéria. Já se estuda em meios científicos, ainda considerados paralelos, a hipótese do corpo de energias no ser vivo denominado “*modelo de organização biológica*”, ser estruturado em linhas de forças, formarem campos biomagnéticos ou *campo-psi*. Por isso a vida não é algo separado do ser biológico, mas é atributo da natureza da substância de que se constitui a própria criação. Por isso é vivo o conjunto de átomos que se auto-organiza, é viva a energia que se irradia.

Muitas experiências com homeopatia em vegetais estão sendo realizadas por agricultores de vários pontos do Brasil, e mesmo de outros países, como Inglaterra e Cuba, com resultados positivos em relação ao aumento da resistência aos parasitas e às doenças, tolerância às condições físicas impróprias, florescimento, quebra de dormência de sementes e produção de mudas saudáveis (Arenales, 1998a).

Os mecanismos de ação dos preparados homeopáticos, ainda não estão claros, havendo diversas teorias com argumentos sobre a ressonância, a memória da água e a transferência de informações.

A memória da Água

Poitevin (1994) teorizou que fatores físico-químicos são responsáveis pelo efeito das soluções homeopáticas sobre os seres vivos, exercendo papel importante na introdução da informação. O papel do veículo (no caso, a água) é altamente relevante, pois atua como suporte e, talvez, como acumulador da informação, devido às alterações que ocorrem nas moléculas de água submetidas à dinamização (agitação).

A água vem sendo estudada notadamente há 50 anos, e foram propostos modelos estruturais, mas até agora nenhum explica totalmente os comportamentos e as propriedades da água.

Em 1933, Bernal e Fowler foram os primeiros a propor que a água líquida seria composta por arranjos preferencialmente tetracoordenados de moléculas de H₂O interligados uns aos outros continuamente (Porto, 2004). Em 1957,

Frank e Wen propuseram outra modelização da água. As estruturas locais unidas por meio de ligações de hidrogênio formam “*clusters*” em constante movimentação, este é o modelo contínuo de Pople. Os “*clusters*” de água são estruturas do tipo $(\text{H}_2\text{O})_n$, dispersas em rede de moléculas de H_2O . A idéia de *clusters* está associada a descontinuidades do meio aquoso. Em 1962, Bernal reformulou o conceito afirmando que era constituído por redes de moléculas de água tetra coordenadas, formando anéis de 4, 5, 6, 7 ou mais moléculas. Em 1999, Zvereva previu matematicamente diferenças na energia desses anéis ou “*clusters*” de água, de acordo com o número de moléculas que os compõem, tanto no estado eletrônico fundamental como o excitado (Porto, 2004).

Atualmente, alguns autores têm evidenciado teórica e experimentalmente que a estrutura da água líquida, ou dimensão e geometria dos “*clusters*” presentes no meio, são responsáveis por várias de suas propriedades físico-químicas. Estudos recentes sobre a estrutura da água e propriedades correlatas se baseiam fundamentalmente em cálculos de energia e na importância da cooperatividade das ligações de hidrogênio. Cada dimensão e/ou geometria do “*cluster*” tem sua energia, a partir desses valores de energia se inferem quais as estruturas mais prováveis em determinadas condições de temperatura e pressão, e que, provavelmente, estejam relacionados com várias propriedades da água, inclusive a memória (Porto, 2004).

Ainda não estão estabelecidos os tipos de *clusters* mais estáveis em cada condição, havendo vários modelos de estrutura da água baseados no modelo de *clusters*. Porém, existem patentes (Lorenzen, 1998; Hattori e Matsushita, 1999), artigos relatados na bibliografia (Tsuzaki et al., 1999) e produtos comerciais (La Jolla Diagnostics, 2003) a respeito de água supostamente “*microclusterizada*” ou “*desclusterizada*” (microclustered water, desclustered water), significando que a água enriquecida em clusters menores contém algumas propriedades benéficas, sendo utilizada como princípio ativo de hidratantes de pele e cabelos, pulverizadores nasais e colírios.

Os trabalhos de Berezin (1990) e Zhou (2000) propõem o enfraquecimento e quebra de ligações de hidrogênio quando a água é submetida à ação de campos magnéticos evidenciando que propriedades da água dependem das dimensões e geometria dos “*clusters*”, modificando as interações de spin eletrônico, diminuindo a probabilidade de formação das ligações de hidrogênio.

Esta redução ou quebra das ligações de hidrogênio possibilita a formação de novos arranjos de “clusters” entre moléculas de água. Portanto, os campos magnéticos devem alterar a distribuição dos tipos de clusters e essa distribuição define pelo menos algumas das propriedades da água.

Na água submetida à ação de campos magnéticos observam-se alterações em medidas de entalpia de solução, adsorção de água em superfícies, cristalização de sais, precipitação de sais e solubilidade de alguns minerais, conforme Porto (2004). Na agricultura, o uso da água submetida a campos magnéticos tem aumentado a produtividade (Levy et al., 1990).

As ligações de hidrogênio afetam várias propriedades das substâncias, tais como, ponto de ebulição, solubilidade, pressão de vapor e até mesmo a energia correspondente às transições eletrônicas (Porto, 2004).

A mudança de comportamento da água por adição de solutos em diluições extremas é justificada com base na hipótese de que, primeiramente, formam-se aglomerados de moléculas do solvente ao redor da molécula do soluto que devem manter-se à medida que essa solução é diluída, segundo Anagnostatos et al.(1997). A partir de determinado momento, quando não há mais quantidade significativa de soluto presente na solução, esses aglomerados (*clusters*) de água são os responsáveis pelas características do solvente e as características do soluto (memória) (Anagnostatos et al., 1997; Elia e Niccoli, 2000; Faigle et al., 2002).

As ultradiluições podem alterar o número de aglomerados de moléculas (Dougherty & Howard, 1998), fazendo com que seja mais admissível a água ser representada pela forma $(H_2O)_n$ onde n indica o número de moléculas de água que participa do aglomerado. Segundo Porto (2004), pelos resultados teóricos há estabilização energética do sistema quando este contém arranjos de “clusters” e não contrariam a hipótese de que a água pode ser formada por descontinuidades locais.

Atualmente, os conceitos de imagem, solução-imagem e informação são discutidos e propostos na ciência da homeopatia. Porto (1998), após submeter a água ao campo magnético, na presença de determinada solução verificou-se que a água é capaz de reproduzir vários comportamentos da solução enfraquecendo as pontes de hidrogênio e, esse fenômeno foi conceituado de

“solução-imagem”. Se o campo magnético conserva a informação do soluto, então o campo magnético pode constituir-se veículo das partículas energéticas do preparado homeopático armazenando a informação. Portanto, outros campos (por exemplo, os campos de moléculas isoladas) também poderiam induzir alterações sutis na molécula de água, o que vai refletir em efeitos diversos dessa água quando em contato com seres vivos.

Pela Farmacologia Informacional, (Bignardi, 1999) admite-se que: a água contém informações sem presença das moléculas que geraram a informação. A água pode ser “carregada” com diversos tipos de informação sutil. A água “carregada” ainda é capaz de induzir alterações mensuráveis na fisiologia e no crescimento das plantas, assim como, dos organismos vivos em geral, embora nenhuma substância física seja acrescentada (Gerber, 1988; Davenas *Et Al.*, 1988; Berden *et al.*, 1997).

Hahnemann preparou altas diluições entendendo que nada da substância original permaneceria. Porém, o poder curativo da solução estava ativo, ou seja, as impressões da substância original seriam armazenadas na água. Assim, a água da solução diluída introduzia os dados da informação da matéria que tinha sido dissolvida nas várias diluições (Schwarcz, 2002).

No conceito de clonagem, Hahnemann foi o primeiro a clonar informação da matéria por meio das ultradiluições e usar efetivamente essa tecnologia em terapêuticas. Porto (2004) foi a primeira a clonar a preparação homeopática por meio de campo magnético (água adquiriu as propriedades da preparação homeopática).

A Homeopatia e a Vida

A pesquisa sobre ultradiluições não tem se envolvido suficientemente com a elaboração de métodos adequados e teorias da física ou da matemática visando interpretar os fenômenos biológicos de suas atividades (Casali et al., 2006). A atual demanda pelas altas diluições se deve principalmente aos efeitos sobre o comportamento da homeostase que interfere em ações fundamentais dos organismos vivos, como por exemplo, a fotossíntese

(Casali et al., 2006, Batirola da Silva, 2005). Além disso, as ultradiluições crescem em uso na agricultura (Lisboa et al., 2005 e Arruda, 2005) e cada vez mais é aplicada pelos produtores orgânicos.

Os sistemas biológicos nunca estão em equilíbrio, expressando oscilações na intensidade dos fenômenos sendo o desequilíbrio mantido pelo contínuo fluxo de energia (Storace e Lacerda, 1993; Lisboa et al., 2005, Bellavite, 2002). A energia e a informação podem ser armazenadas como vibrações de ligações, como tensão das moléculas, como seqüências de DNA, como configurações de sinapses (conexão entre dois neurônios vizinhos, formações que fazem o contato entre células causando a propagação do impulso nervoso) dentre outras, e são transferidas como energia ressonante entre moléculas com frequências de 10^{-14} segundos, ou 10^{-7} segundos no caso de informações destinadas aos ritmos circadianos (Bellavite, 2002). As ultradiluições são consideradas meios de armazenar informações que se mantêm efetivas por algum tempo (Arruda et al., 2005).

Nos sistemas vivos existem muitos recursos, pelos quais, alguns sinais fracos podem desencadear grandes respostas, destacando-se os mecanismos de amplificação. As ultradiluições são exemplos de fonte de sinais fracos (Schulte & Endler, 1998). Mas pela ressonância estocástica, o ruído de fundo (flutuações casuais / estocásticas capazes de mudanças nos sistemas naturais) pode se tornar sensível a sinais muito fracos, imperceptíveis por qualquer outra forma, e pode ser amplificado. A amplificação está presente nos circuitos eletrônicos, no “laser”, nos supercondutores e várias experiências mostraram a presença da amplificação nos neurônios, assim como nos peixes de águas turbulentas (Bellavite, 2002). Portanto, a amplificação é considerada processo natural nos seres vivos. O universo real é amplificação de acordo com a teoria do “*big-bang*” (Hawking, 1988).

Sinais minúsculos não são desprezíveis (Casali et al., 2005), pois há o sistema que o percebe, podendo variar a intensidade (se for não-molecular) ou a concentração (se for molecular) como no caso das ultradiluições (Storace e Lacerda, 1993) usadas pela humanidade desde 1796 (Lisboa et al., 2005).

Nos sistemas biológicos estão presentes inúmeros fenômenos oscilatórios com períodos desde mili segundos (nas oscilações enzimáticas e na atividade de neurônios) até meses/anos (nas oscilações de populações) e, conforme

Bellavite e Signorini (1998) estão presentes nos organismos vivos as “oscilações tipo caóticas” que se caracterizam pela complexidade. A geometria fractal tem sido a mais adequada ao estudo do caos, assim como, da organização do DNA, o qual contém informações de raios longos, maiores que aquelas codificadas pelas bases aminadas (Gutmann, 1990; Bellavite, 2002).

Preparo dos medicamentos

Os medicamentos homeopáticos são derivados de planta, mineral, animal ou são produtos de doenças (ou de drogas alopáticas potencializadas), com preparo altamente padronizado (Vithoulkas, 1980), obedecendo a regras rígidas de elaboração, contidas na Farmacopéia Homeopática Brasileira e em Farmacopéias Homeopáticas estrangeiras (Coutinho, 1993).

A liberação do potencial interno depende não só da substância, ou aglomerado de diversas energias harmônicas, mas também da escala de diluição que pode ser decimal (1:10), centesimal (1:100), milesimal (1:1000), ou qualquer outra, sendo a centesimal e decimal as mais utilizadas (Campos, 1994). A escala centesimal (C), que constitui a escala clássica, foi padronizada por Hahnemann, enquanto a escala decimal (D ou X) foi proposta por Hering (Coutinho, 1993). Essas escalas não significam apenas distintos processos formais ou quantitativos de diluição, mas funcionam como “seletores de faixa vibratória” (Campos, 1994; Campos, 1996).

Segundo Benor *et al.* (1997), citado por Nunes (2005), a escala centesimal refere-se à diluição de uma parte da substância inicial com 99 partes da solução diluente. Cada diluição subsequente repete o processo. A diluição C6, por exemplo, segue esse processo por seis vezes e contém uma parte da substância inicial por um trilhão de partes da solução final. É improvável que diluições de C12 ou maiores contenham uma única molécula da substância inicial, de acordo com a constante de Avogadro ($6,023 \times 10^{23}$).

No processo de potencialização homeopática, a diluição progressiva remove os elementos moleculares e deixam na água apenas as qualidades energéticas sutis. Logo, os remédios homeopáticos contêm a frequência

energética ou a “assinatura vibracional” da substância, a partir da qual foram preparadas (Gerber, 1988).

O álcool e a água, utilizados como veículos nas preparações homeopáticas, devem ser de boa qualidade. A água atua como solvente universal, o álcool atua na conservação, além de ser bactericida. A combinação água-álcool permite maior retenção da informação (Garbi, 1998).

Pela Farmacologia Informacional, é admitido que a água veicula informações sem a presença de moléculas do soluto (Bignardi, 1999). A água seria “carregada” com diversos tipos de informação sutil. Essa água “carregada” ainda seria capaz de induzir alterações mensuráveis na fisiologia e no crescimento das plantas e dos organismos vivos em geral, embora nenhuma substância física seja acrescentada (Gerber, 1988; Davenas *et al.*, 1988; Berden *et al.*, 1997).

Os medicamentos mantêm sempre as mesmas propriedades patogenésicas ou terapêuticas, em todas as dinamizações, variando somente o poder dinâmico que é incrementado com o aumento das dinamizações (Schembri, 1992).

Os medicamentos de baixa dinamização têm poder de ação terapêutica de menor profundidade e de menor durabilidade comparados à alta dinamização. Em virtude disso, os medicamentos de baixa dinamização devem ser aplicados com maior frequência. Medicamentos de baixa dinamização geralmente são empregados no caso de desordens agudas e medicamentos de alta dinamização nas desordens crônicas (Schembri, 1992). É sabido desde Hahnemann, que determinadas dinamizações são mais eficazes que outras (Brunini *et al.*, 1993a), daí serem mais freqüentemente indicadas.

A nomenclatura homeopática é universal, tendo sido criada por Hahnemann, que optou pela expressão latina. Seguem-se ao nome a designação da escala e a dinamização (Schembri, 1992), por exemplo, *Cantharis* 2CH ou *Apis mellifica* 3CH, entre outros. Se a técnica de preparo não é Hahnemanniana adota-se apenas o C (exemplo C60), se a técnica utilizada é o Fluxo Contínuo, adota-se o FC.

Ao diluir substâncias tóxicas em água e álcool, Hahnemann desejava eliminar os efeitos colaterais sobre o organismo humano. Por causa dessa singularidade, a alquimia homeopática assumiu importância por restabelecer a

ordem (equilíbrio dinâmico) no todo do organismo, e não apenas intervir nos processos de doença (Carillo, 2000).

***A Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski**

Os efeitos de ultradiluições têm sido pesquisados em vegetais com destaque a planta medicinal denominada margaridinha (*Sphagneticola trilobata*) por ser reativa a fatores do ambiente e pelo volume de estudos em farmacognosia, fitoquímica e em fitotecnia. A *S. trilobata* tem o metabolismo secundário responsivo e rapidamente tenta a homeostase, assim como, tenta captar mais energia via fotossíntese tão logo tem contato com preparações ultradiluídas (Batirola da Silva, 2005). Por essa razão, a margaridinha se presta a interpretações lineares e não-lineares dos efeitos físicos de ultradiluições (Batirola da Silva, 2005), amplificados ou não, caóticos ou ordenados, semelhantes à geometria fractal ou não, mas com certeza oscilantes, e que revelam informações guardadas no interior da molécula do DNA ou na respectiva periferia (Bellavite, 2002).

As plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, também conhecidas como margaridinha, malmequer do brejo, picão-da-praia, são empregadas na medicina popular de muitos países no tratamento de várias doenças, tais como dor de cabeça, febre, infecções e patologias do trato respiratório (Roque et. al, 1987). Manczak et al. (1996) mostraram em estudos preliminares que o seu extrato hidroalcolico exerce ação anticonceptiva em camundongos. Há potencial de uso também em quadros de diabete (Fidelis, 2003).

S. trilobata possui em sua composição química taninos, a wedelactona, o ácido caurenóico e luteolina como metabólitos secundários majoritários (Schlemper et. al, 1998).

Várias doenças degenerativas como o câncer, esclerose múltipla, astereosclerose e o próprio processo de envelhecimento estão associados a radicais livres. Estudos recentes mostram que vários taninos atuam como captadores de radicais, os quais interceptam o oxigênio ativo formando radicais estáveis. Por exemplo, nas seguintes situações: o bloqueio da peroxidação de

lipídeos em mitocôndrias hepáticas; o bloqueio da lipoxigenase em leucócitos; o bloqueio da xantinoxidase e a repressão da formação de radicais livres de ânion superóxido assim como dos radicais 1,1-difenil, 2-picril-hidralizila (DPPH). Dessa forma os taninos teriam possível importância na prevenção e tratamento de doenças causadas pela peroxidação de lipídeos (Scholz, 1994).

A Organização Mundial de Saúde está estimulando o resgate das tradições que envolvem o uso das plantas medicinais visando o tratamento terapêutico do ser humano e dos animais de criação, em decorrência dos efeitos colaterais dos medicamentos sintéticos. Além disso, a população de baixo poder aquisitivo tem procurado cada vez mais plantas medicinais por razões de sobrevivência (Correa Junior, 1991). Outro motivo importante vem da indústria, onde os capitalistas na economia globalizada e altamente competitiva alegam alto custo em pesquisas de compostos sintéticos, e que as novas moléculas implicam em grande investimento face às normas atuais de biosegurança (Brown Jr., 1988).

A fotossíntese é o processo biológico mais importante da Terra. É a síntese de substâncias orgânicas mediante a fixação do gás carbônico do ar pela energia da radiação solar. A clorofila tem participação fundamental nesse processo. As radiações luminosas são captadas e se tornam a energia que nutre o corpo da planta e de todos os seus consumidores.

Pela fotossíntese, a energia radiante é absorvida e transformada em energia de ligação química. Durante o processo de assimilação do carbono tomam parte processos fotoquímicos dirigidos pela luz, processos enzimáticos não dependentes da radiação e os processos de difusão, que são as forças de dióxido de carbono e oxigênio entre o cloroplasto e a atmosfera (Larcher, 2004).

A radiação fotossinteticamente ativa excita a clorofila no centro de reação, induzindo esta à perda de elétron, o qual será utilizado na redução do NADP^+ . A nova redução da clorofila demanda um elétron disponibilizado após a fotólise da água de algum outro doador de elétrons apropriado (por exemplo, H_2S nas bactérias fotoautotróficas) e que, supõe-se que a energia da ultradiluição pode auxiliar. Na otimização do trabalho fotossintético o fluxo eletrônico deve ser bem sincronizado (Larcher, 2004), onde as soluções ultradiluídas podem ajudar na auto-regulação. O rendimento quântico da fotossíntese (η_a) é o resultado da

razão entre todo o trabalho fotoquímico e a absorção dos quanta de luz. O caminho de difusão do CO₂ até os cloroplastos deve vencer a resistência difusiva na folha. Em plantas C₃, como é o caso da herbácea *Sphagnetícola trilobata* (L.) Pruski, grande abertura estomática promove baixa resistência difusiva ao CO₂ comparável com a soma das resistências de transferência do CO₂ no interior da folha (Larcher, 2004). Outra suposição é que a solução ultradiluída possa dar assistência na abertura dos estômatos com o incremento de energia liberado via absorção da água energizada (homeopatizada).

Segundo Larcher (2004), a abertura dos estômatos é consequência da diferença de turgescência (aumento da pressão interna de uma célula (ou tecido) por absorção de água) entre as células-guarda e as células da epiderme adjacentes (células subsidiárias). Se a turgescência das células-guarda for maior do que a das células subsidiárias, os estômatos se abrem e, esta turgescência é consequência do processo de osmorregulação ocasionada pelo transporte ativo de íons. O transporte de íons depende do abastecimento de energia (ATP) e é influenciado por substâncias endógenas e efetores (hormônios vegetais, sensibilizadores fotocibernéticos). Como as células são detectoras de campos eletromagnéticos fracos (Schulte et al., 1998), as soluções dinamizadas provavelmente intervêm no transporte de íons agindo sobre a abertura dos estômatos, aumentando a turgescência das células-guarda.

Estabilidade, repetibilidade e adaptabilidade

O estudo da estabilidade e repetibilidade comprovam a precisão e constância de leituras de fotossíntese líquida com fins estatísticos. A estabilidade é usada com a finalidade de obter informações pormenorizadas sobre o desempenho de cada tratamento frente às variações do tempo, sendo possível identificar os tratamentos previsíveis e responsivos às variações do tempo. Esse conceito que considera estável quando o comportamento é constante assemelha-se ao conceito de homeostase, denominado por Becker (1981), estabilidade biológica. O método tradicional consiste na análise

conjunta dos tratamentos, considerando todos os tempos e o posterior desdobramento da soma de quadrados dos efeitos dos tempos e da interação tratamento X tempo, em efeitos de tempos dentro de cada tratamento. A variação do tempo dentro de cada tratamento é utilizada como estimativa da estabilidade, de tal forma que o tratamento que proporcionar menor quadrado médio, nos vários tempos, será considerado o mais estável. No método Plaisted e Peterson, o estimador do parâmetro que descreve a estabilidade é a média aritmética dos componentes de variância da interação entre os pares *tratamento X tempo*, que envolve determinado tratamento, sendo que os valores médios de estabilidade correspondem à interação global detectada no experimento, quantificando-se a contribuição relativa de cada tratamento para a interação *tratamento X tempo*. O maior valor de estabilidade indica o tratamento que proporciona maior interação e comparativamente, o menos produtivo, o tratamento não responde à melhoria do tempo, mas é afetado pelas condições adversas do tempo (Cruz et al., 2004; Carneiro, 1998).

Em experimentos com plantas ao se escolher a dinamização do preparado homeopático, espera-se que o efeito causado na fotossíntese líquida não seja apenas momentâneo, mas esse efeito perdure durante o tempo analisado, podendo mudar o estado da planta. Assim sendo, calcula-se o coeficiente de repetibilidade da característica analisada. A repetibilidade expressa a proporção da variância total, que é explicada pelas variações proporcionadas pelo tratamento (dinamização homeopática) e pelas alterações permanentes atribuídas ao tempo comum. O número de medições necessárias determina a confiabilidade nas inferências do tratamento. O baixo valor do coeficiente de repetibilidade indica que não houve regularidade na repetição e nos tempos analisados (Cruz et al., 2004). Nas análises estatísticas pode ser utilizado o programa de análises estatísticas GENES (Genética Quantitativa e Estatística Experimental) (Cruz, 2001).

O método adaptado ao método que foi proposto por Hernandez et al. (1993) visa avaliar o desempenho da ultradiluição, com base na área sob a curva da regressão da fotossíntese líquida média em função do tempo. Esta área é estimada pela integral da equação de regressão da fotossíntese líquida média sobre os tempos, em cada ultradiluição:

$$D_i = \int_i^j (a_0 + at + a_2t^2 + a_3t^3) dt ,$$

$$D_i = \left(a_0t + \frac{a_1t^2}{2} + \frac{a_2t^3}{3} + \frac{a_3t^4}{4} \right) \Big|_i^j ,$$

sendo i e j , respectivamente, o tempo inicial e tempo final.

Desta forma a média dos tratamentos e o coeficiente de regressão são representados pelo único parâmetro, denominado D_i . Salientando que a unicidade do parâmetro na avaliação do desempenho da ultradiluição torna a interpretação mais simples e permite a classificação relativa das ultradiluições.

A ultradiluição com maior valor para D_i , é considerada mais estável e adaptável. Portanto, o parâmetro estimado por este método é considerado a média de adaptação, ou seja, se relaciona à maior taxa de fotossíntese líquida. A área estimada sob a equação ajustada é considerada independente da magnitude e do ajuste do coeficiente de regressão, medidas que estimam a adaptabilidade e estabilidade de comportamento, respectivamente.

O Aparelho IRGA

O IRGA (Analisador de Gás no Infravermelho) é considerado método não-destrutivo (Figura 1), quantifica o fluxo de CO_2 que chega e que sai do tecido foliar, o qual fica isolado em câmara de 9 cm^2 de área, fornecendo valores de fotossíntese líquida.

O IRGA é basicamente composto de bombas, tubos e sensores. O ar é bombeado por cilindros que condicionam o fluxo conhecido (ar referência). O ar de referência com fluxo conhecido é encaminhado a dois locais: 1) sistema de leituras; e 2) câmara onde é inserida a folha da planta. Após a passagem pela câmara foliar, o ar sai com suas características originais modificadas. Este ar é direcionado ao sistema de análise, onde o feixe de irradiação de luz infravermelho é disparado sobre: a) o ar de referência; e, b) o ar de análise, fornecendo a concentração de CO_2 de a e b . A concentração de CO_2 do ar de entrada e do ar de saída da câmara é utilizada no cálculo da taxa fotossintética. O sistema coletor fica ligado à entrada do tubo com dessecante (drierite),

conectado aos demais sistemas do IRGA. A determinação da taxa de absorção de CO₂ é feita com as concentrações de CO₂ na mistura gasosa anterior à entrada na câmara, e após a passagem pela folha. Os dados são transferíveis instantaneamente ao computador por meio de interface. Os dados coletados em ppm são convertíveis em $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. A taxa de assimilação líquida de CO₂ na folha pode ser determinada por meio da fórmula:

$$C_i = \{[g_l(\text{CO}_2) - E/2] * [(CO_2 \text{ ref.} + CO_2 \text{ anal.})/2] - A\} / [g_l(\text{CO}_2) + E/2] \text{ (ppm)}$$

Em que:

Taxa de assimilação de CO₂: $A = dCO_2 * MF$ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$);

Umidade de referência: $e_{\text{ref.}} = e_s * RH_{\text{ref.}}/100$ (mbar)

Umidade de análise: $a_l = e_s * RH_{\text{anal.}}/100$ (mbar);

Concentração de vapor que chega a superfície da célula (mmol/mol):

$w_{\text{ref.}} = e_{\text{ref.}}/P$;

Concentração de vapor medida na câmara: $w_{\text{anal.}} = e_{\text{anal.}}/P$ (mmol/mol);

Taxa de transpiração: $E = (e_{\text{anal.}} - e_{\text{ref.}})/(P - e_{\text{anal.}}) * MF$ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Total condutância de H₂O: $g_l(\text{H}_2\text{O}) = E / (w_s - w_{\text{anal.}})$ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Total resistência de H₂O: $r_l(\text{H}_2\text{O}) = 1/g_l(\text{H}_2\text{O})$ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$);

Total resistência de CO₂: $r_l(\text{CO}_2) = r_l(\text{H}_2\text{O}) * 1.61$ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$);

Total condutância de CO₂: $g_l(\text{CO}_2) = 1/r_l(\text{CO}_2)$ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$);

Coeficiente de variação de CO₂ na folha e no ar: C_i

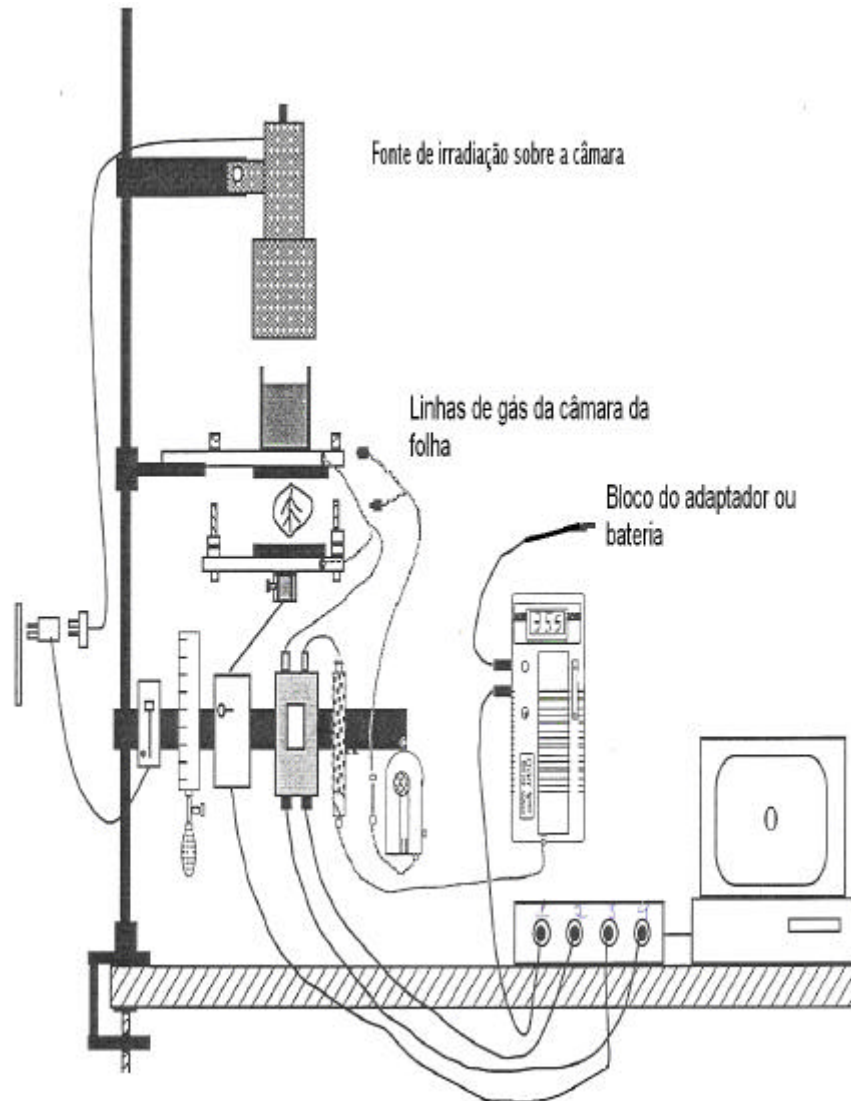


Figura 1 – IRGA – Analisador de Gás no Infravermelho (adaptado de Qubit Systems).

CAPÍTULO 1

EFEITO DE DINAMIZAÇÕES DE *Apis mellifica* SOBRE A FOTOSSÍNTESE EM PLANTAS DE *Sphagneticola trilobata* (L.) PRUSKI

1. INTRODUÇÃO

A ciência das ultradiluições, inicialmente foi aplicada tecnologicamente, dentro dos princípios da homeopatia, aos seres humanos que padeciam com a agressão das práticas médicas vigentes da época. Da mesma forma e por analogia foi aplicada na veterinária. Atualmente as ultradiluições são vistas como solução nos agrossistemas cada vez mais danificados pelos agrotóxicos, os quais tornaram a agricultura moderna a fonte de produção mais danosa à vida do planeta. Os danos que os produtos químicos têm produzido na natureza, a agressão a todos os seres vivos, geraram doenças de tal profundidade que os preparados com doses ultradiluídas se tornaram solução à saúde do planeta.

As ultradiluições, por meio da força vital, visam dar ordem ao equilíbrio biológico do organismo com o meio em que vive. Essas soluções altamente diluídas e sucussionadas alteram a energia interna da planta desencadeando mecanismos de defesa em relação ao ataque de insetos ou fatores externos que possam de alguma forma intervir no seu desenvolvimento natural. Destaque deve ser dado à ação sobre intoxicantes que desordenam o equilíbrio interno dos organismos vivos.

Por meio da amplificação dos sinais de ultradiluições, o caos pode oferecer aos sistemas naturais várias possibilidades de comportamento (inclusive de homeostase) e de configurações (Bellavite, 2002). Os fenômenos do caos afetam a homeostase e por serem não-lineares fazem do comportamento de homeostase também não-linear (Bellavite, 2002; Batirola da Silva, 2005). A interpretação dos fenômenos do caos, das respostas de homeostase e dos efeitos amplificantes de ultradiluições, tem sido dificultada porque nenhuma forma matemática tem sido possível visando representar ou simular exatamente o comportamento de organismos vivos ou sistemas vivos com muitos componentes e muitas inter-relações (Benabdallah, 1995).

Nos sistemas homeodinâmicos (sistemas com equilíbrio biológico do tipo homeostase, que não é fixo, nem é estável, em contínua mudança) há oscilações espontâneas quando a velocidade na mudança das variáveis supera algum limite. Os sistemas homeodinâmicos são considerados lineares quando há baixa velocidade de mudança e não lineares havendo alta velocidade. Nos sistemas vivos a demanda contínua de energia, associada ao consumo contínuo, mantém o desequilíbrio ou estado entre a ordem (estável) e o caos (que é muito sensível às perturbações, porém, é mais adaptável e durável) conforme Bellavite (2002) e Lisboa et al. (2005).

As ultradiluições acrescentam energia aos sistemas vivos porque foram submetidas à sucussão por 100 vezes, a cada diluição (Arruda et al., 2005), assim, provavelmente, aumentam a velocidade das mudanças e a oscilação das variáveis, envolvendo caos ou não, mas certamente afetando a homeostase, conforme a experiência acumulada desde 1796 (Arruda, 2005; Rego, 1992; Bellavite, 2002).

De acordo com a Lei de Hering, a cura procede de dentro para fora, buscando o equilíbrio dos órgãos mais importantes e centrais até os de menor importância, ou seja, mais externos. A verdadeira cura age nas causas dos sintomas, age na força vital que tem a mesma natureza dinâmica e imaterial dos preparados homeopáticos. O desequilíbrio vital, ou seja, o estado fora da faixa de equilíbrio dinâmico poderá ser revisto e ordenado por algo semelhante às vibrações da força vital (Lisboa et al., 2005).

O organismo tratado com ultradiluições ou preparados homeopáticos, coerente à lei da similitude e da totalidade, recebe informações que estimulam a reação (Moreno, 2000). A ação dos medicamentos pode ser detectada em minutos ou até mesmo, instantaneamente, pois não é necessário o transporte de moléculas, apenas a energia que provoca a ordem. O efeito da força vital depende de cada organismo, da capacidade do organismo de se auto-regular e de harmonizar-se.

A água fisicamente tem organização modelável, adequando-se e estruturando-se segundo informações das substâncias com as quais esteve em contato, podendo receber, armazenar e transmitir-las ao biosistema, segundo Wiegant et al. (1998). Soluções altamente diluídas e sucussionadas são supostamente estruturas de informações (Bastide, 1995).

Segundo Larcher (2004), pela fotossíntese, a energia radiante (energia proveniente do Sol e que passa pela biosfera) é absorvida e transformada em energia de ligação química, e, como a base das ultradiluições é energia, ela pode interferir na transformação dessa energia. O rendimento quântico das reações fotoquímicas depende da energia do quanta de luz absorvido, que por sua vez depende do comprimento de onda que pode ser alterado com soluções dinamizadas. A energia e a informação da substância diluída/sucussionada provavelmente interferem no rendimento quântico das reações fotoquímicas modificando as propriedades auto-reguladoras da planta. Os estômatos reagem a várias influências, o movimento estomático obedece, principalmente, ao controle de dois circuitos: do CO_2 e da H_2O . Essa água absorvida após ser estruturalmente diferenciada pela solução ultradiluída pode agir sobre o equilíbrio fotossintético da planta.

O mecanismo de resistência das plantas à entrada de CO_2 localiza-se principalmente nos estômatos. Esta resistência se caracteriza por ser variável e não metabólica na via fotossintética de assimilação de CO_2 . As moléculas de CO_2 são maiores que as moléculas de água, portanto a resistência ao CO_2 é maior do que ao vapor d'água (Coombs, 1989), citado por Batirola da Silva, 2005.

O preparado homeopático, considerado modernamente como ultradiluição portadora de informações, possivelmente altera a fotossíntese da planta (Batirola da Silva, 2005), assim como, comprovadamente, age nos seres

humanos.

Apis mellifica é feito por meio da trituração de abelhas operárias sendo indicado em casos de inflamações agudas, no estado nervoso e dispnéia respiratória (Voisin, 1987). *Apis mellifica*, segundo Cairo (1910), é o preparado homeopático recomendado nas inchações pálidas e cor de cêra, nas urinas escassas e albuminosas, na dor picante e na inflamação dos olhos ou pálpebras com exudação cerosa, no entrópio (designação genérica de inversão de borda ou de margem de uma formação anatômica), na inflamação erisipelatosa em todo corpo, na urticária, na asma infantil, na incoordenação de movimentos, na suspensão da menstruação, na insuficiência ovariana, nos quistos aquosos e na pele com erupção rugosa e espessa. As doses indicadas são 3CH, 6CH, 12CH, 30CH, 200CH e 1000CH.

Este experimento teve como objetivo avaliar o efeito do preparado homeopático *Apis mellifica*, nas dinamizações de 1CH até a 12CH sobre a assimilação de CO₂ nas plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski no período dos 10 minutos iniciais e adequando função matemática às dinamizações.

As hipóteses consideradas são:

- a) há diferenças entre os efeitos das dinamizações do preparado homeopático *Apis mellifica*;
- b) no intervalo de 1 a 12 CH as menores dinamizações causam efeito mais rápido sobre a taxa de fotossíntese sendo detectável em 10 minutos pós-aplicação;
- d) a dinâmica das taxas de fotossíntese líquida pós-aplicação de ultradiluições pode ser expressa matematicamente;
- e) a taxa de fotossíntese líquida revela a reatividade da planta às dinamizações de *Apis mellifica* quanto à estabilidade e a repetibilidade da resposta no período de 15 minutos após as aplicações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As mudas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski foram obtidas a partir de fragmentos de caule, com aproximadamente 10 cm de comprimento, retiradas de plantas crescidas dentro de Casa de Vegetação telada do Departamento de Fitotecnia da UFV. As mudas clonadas, enraizadas em solo, foram plantadas uma por vaso de 1/2 litro, preenchido com solo, areia e húmus de minhoca, na proporção 3:1:1. Vinte dias após o plantio, quando as plantas já estavam autotróficas, foram levadas ao Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia onde foi instalado e conduzido o experimento.

Na instalação e análise do experimento, utilizou-se o esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizados com quatro repetições. A leitura dos dados da taxa de fotossíntese líquida foi realizada pela manhã, das 7:30 às 11:30 horas e, à tarde das 13:30 às 17:00 horas. As dinamizações (1CH, 2CH, 3CH, 4CH, 5CH, 6CH, 7CH, 8CH, 9CH, 10CH, 11CH e 12CH) da homeopatia *Apis mellifica* e da testemunha (água destilada) foram aplicadas a quatro plantas e avaliadas durante 10 minutos. Antes de iniciar a coleta dos dados, aguardou-se 3 minutos até estabilizar o CO₂ do aparelho. Foi preparada a solução de 4 mL de cada homeopatia por litro de água destilada. A parcela experimental foi constituída de uma planta/vaso. Antes de iniciar o experimento foi feita a calibração do IRGA (Analisador de Gás no Infravermelho), utilizando CO₂ conhecido com concentração de 114 ppm. As leituras da taxa de CO₂ foram iniciadas após a estabilização do equipamento com o ar referência de 145 ppm. Este CO₂ foi coletado por uma antena fixa na parte externa ao laboratório. A taxa fotossintética da margaridinha foi quantificada na 3^a folha

da planta (a partir do ápice, não destacada). Em cada vaso foi aplicado 1 mL da solução no solo próximo ao caule, de modo semelhante, a testemunha recebeu 1mL de água destilada, dose única, no tempo inicial da leitura. A radiação da luz foi $1.000 \text{ quanta.m}^{-2}\text{s}^{-1}$. A leitura pontual dos dados foi feita minuto a minuto, no decorrer de 10 minutos. A temperatura do ambiente foi quantificada no decorrer da leitura dos dados e considerada no cálculo da fotossíntese líquida.

O equipamento utilizado foi o IRGA (Figura 1). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, ao teste Tukey e à regressão. Foram determinados a estabilidade e o coeficiente de repetibilidade, utilizando-se o programa *GENES (Genética Quantitativa e Estatística Experimental)*.

A análise de variância foi feita de acordo com o modelo fatorial. Na regressão usou-se o modelo polinomial, adequando-se às equações linear, quadrática e cúbica.

Foi avaliada a possibilidade de descrever matematicamente a resposta dos tratamentos ao logo do tempo, correspondente aos 10 minutos de realização do experimento. Apesar de biologicamente o modelo de resposta deva ser complexo, adotou-se a metodologia de regressão polinomial, bastante simplificada, ao avaliar se as mudanças, ao longo do tempo, ocorrem linearmente, com taxa crescente ou decrescente; quadrático, com valor máximo do mínimo de resposta; ou cúbico com taxa de resposta diferenciada ao longo do tempo. Esta análise indica a ação do preparado homeopático nas plantas nos minutos iniciais, e não foi interpretado como comportamento geral da fotossíntese no organismo estudado.

Também foi calculada a magnitude do efeito da ultradiluição com o método adaptado ao proposto por Hernandez et al. (1993). Caracterizaram-se as flutuações de cada ultradiluição estimando a magnitude do efeito da ultradiluição pelo cálculo da integral da equação de regressão de cada tratamento (método adaptado ao de Hernandez et al. (1993)):

$$A = \int_0^{10} (a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3) dt ,$$

$$A = \left(a_0 t + \frac{a_1}{2} t^2 + \frac{a_2}{3} t^3 + \frac{a_3}{4} t^4 \right) \Big|_0^{10},$$

com 10 minutos de duração por tratamento.

Na análise da estabilidade, utilizaram-se os métodos Tradicional e Plaisted e Peterson. Na análise da repetibilidade usou-se os dados originais aplicando os métodos ANOVA, Componente Principal-Covariância e Correlação e Análise Estrutural-Correlação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Comportamento da fotossíntese em função das dinamizações

A Tabela 1 retrata o resultado da análise de variância constatando-se a significância dos efeitos dos tratamentos confirmando a hipótese de que há diferença entre os efeitos das dinamizações da homeopatia *Apis mellifica* sobre a assimilação de CO₂ em $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$. A assimilação de CO₂ não foi influenciada pelo tempo de avaliação, nem pela interação Homeopatia X Tempo. A média geral da fotossíntese líquida foi 26,17 $\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$. O coeficiente de variação foi considerado bastante alto, tendo em vista o curto período de experimentação em condições laboratoriais bem controladas.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância referente assimilação de CO₂ em $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$, em plantas *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratadas com doze dinamizações de *Apis mellifica* e avaliadas a cada minuto durante 10 minutos subsequentes a aplicação do tratamento homeopático

Fonte de Variação (FV)	Grau de Liberdade (GL)	Quadrado Médio (QM)
Tratamento	12	5248,2784**
Tempo	10	32,2067 ^{ns}
Tratamento X Tempo	120	9,6676 ^{ns}
Resíduo	429	31,8027
Média	26,17	
CV(%)	21,55	

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

ns – não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

A análise das médias de fotossíntese líquida confirma a diferença estatística detectada por meio da análise de variância. Observou-se nas plantas que receberam as dinâmizações 10CH, 11CH e 12CH maior taxa que as demais. A fotossíntese líquida com estas dinâmizações, em todos os tempos medidos, foi maior que a da testemunha. Da primeira medida (t1) até o terceiro minuto (t4) a assimilação de CO₂ das plantas tratadas com 4CH também foi maior que a testemunha (Tabela 2).

Com a dinâmização 6CH foi detectada a mais baixa fotossíntese líquida, sendo a maior com 12CH. Esse comportamento continuou até o final do experimento, significando que a máxima assimilação de CO₂ foi causada por 12CH e a mínima, por 6CH (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação das médias de fotossíntese líquida ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) de CO_2 em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratadas com homeopatia *Apis mellifica* nas dinamizações 1CH a 12CH nos 10 minutos (t) subseqüentes a aplicação

Tratamentos	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	Médias
1CH	16,1	17,3	17,7	18,8	18,7	19,0	18,4	18,3	18,3	18,4	18,2	18,11C
2CH	20,1	20,3	21,0	21,9	22,4	22,8	22,1	22,9	22,4	22,2	22,1	21,85C
3CH	29,2	29,7	28,7	29,2	29,1	28,8	28,2	28,5	28,2	28,3	27,8	28,61BC
4CH	31,6	32,3	31,6	32,	31,6	31,4	30,9	31,3	31,5	31,7	31,5	21,84C
5CH	18,8	19,2	18,4	19,2	19,2	19,1	17,8	18,3	18,1	17,5	17,7	22,60C
6CH	5,3	6,4	6,8	7,9	8,2	9,0	9,0	9,4	9,8	9,4	9,8	23,72C
7CH	22,9	24,3	23,2	23,7	23,1	23,0	22,1	22,1	21,7	21,7	21,6	22,67C
8CH	22,6	22,5	21,3	21,8	21,7	21,4	20,3	20,7	20,1	20,2	20,6	21,20C
9CH	23,3	24,0	23,7	24,5	23,7	22,9	22,1	22,0	21,9	21,5	21,6	22,85C
10CH	33,6	34,1	34,9	35,8	36,2	37,4	38,1	38,5	39,1	39,2	38,9	36,89B
11CH	36,0	37,0	38,5	39,3	39,8	40,6	41,6	41,8	42,0	42,3	42,1	40,10AB
12CH	43,7	45,7	47,1	48,2	49,3	50,1	51,3	52,0	52,9	53,4	53,1	49,72A
Testemunha	11,9	15,4	16,0	17,0	18,2	19,6	20,6	21,4	21,8	22,4	22,1	18,77C

- Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Embora com oscilação, é evidente o aumento da fotossíntese líquida com o aumento das dinamizações, notadamente a partir de CH9 (Figura 2). Este resultado ou fenômeno é atribuído ao efeito do aumento da energia pelas homeopatia com o incremento das dinamizações, conforme Arruda (2005), Rego (1992) e Bellavite (2002). Esta crescente energia das dinamizações maiores alteraria a energia da planta, resultando no fenômeno observado.

Esses valores podem ser alterados em outro momento. O mesmo preparado homeopático pode produzir outro efeito na fotossíntese líquida da planta. Há vários fatores que interferem, como: temperatura, luz, diferença da energia aplicada ao processo, fases da lua, forças gravitacionais, influência externa como ultra-som, campo magnético e outros (Callinann, 1999).

O preparado homeopático 1CH, o menos diluído e menos succussionado, teoricamente armazenou menos informações do soluto (no caso a abelha) (Figura 2).

Os resultados comprovaram o efeito das ultradiluições na fotossíntese. Essa base de conhecimento ajuda a explicar que o tratamento 12CH causa a maior assimilação de CO₂ (Figura 2). Esses resultados confirmam a afirmação de Moreno (2000) que o organismo tratado com ultradiluições, coerente à lei da similitude e da totalidade, recebe informações que estimulam a reação. As soluções dinamizadas podem interferir no transporte de íons agindo sobre a abertura dos estômatos, aumentando a turgescência das células-guarda em razão das células serem detectoras de campos eletromagnéticos fracos (Schulte & Endler, 1998).

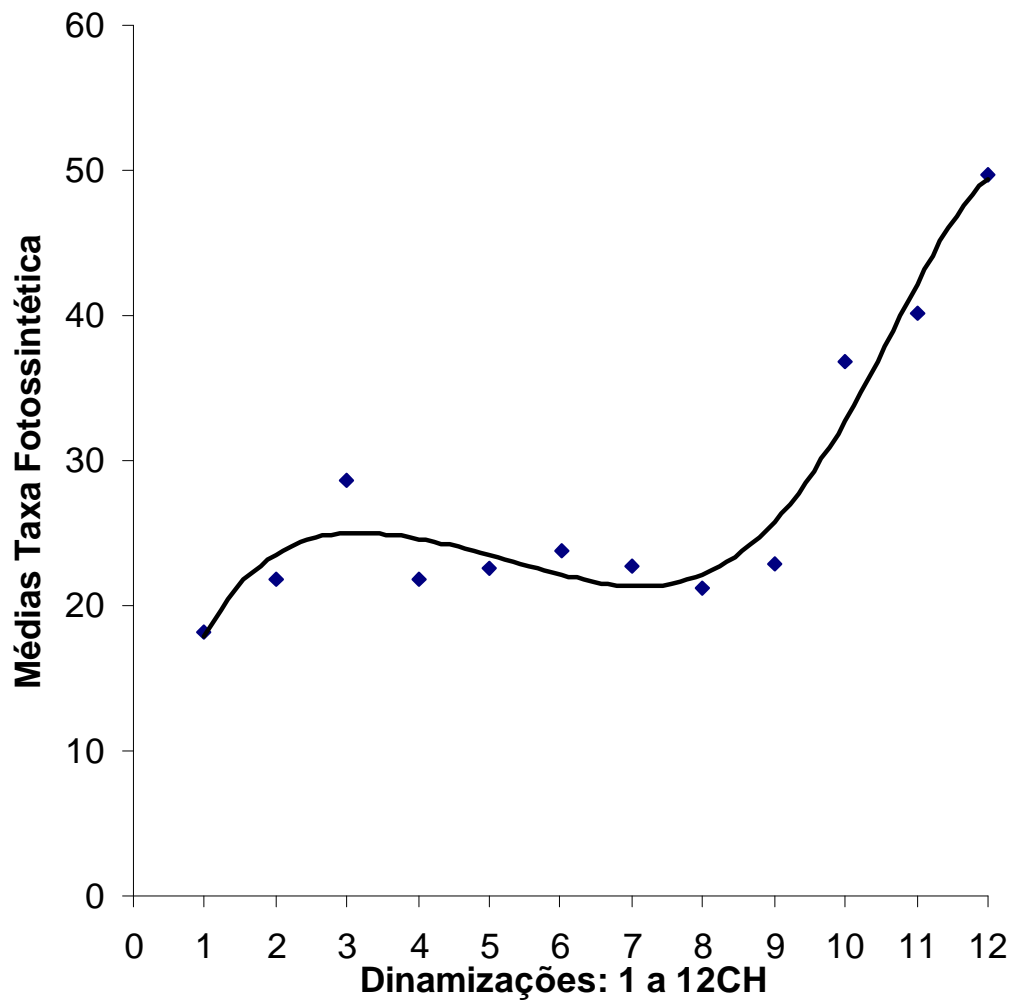
Conforme a Figura 2, o experimento demonstrou que ao se analisar o efeito químico das preparações homeopáticas 1CH e 12CH constatou-se o paradoxo em relação à farmacologia clássica, ou seja, quanto menor a dose do soluto, maior o efeito, como foi observado por Hahnemann na sua experimentação clínica (Casali et al., 2006).

As médias da fotossíntese líquida de cada dinamização de *Apis mellifica* ajustaram-se à equação polinomial de grau 6, com o coeficiente de ajuste 94,17 %, detectando-se a tendência de aumento da assimilação de CO₂ à medida que aumenta a dinamização, indicando o acúmulo de energia nas ultradiluições (Figura 2) . Até a dinamização 12CH a ultradiluição contém matéria (*Apis mellifica*). Após a dinamização 12CH, o efeito de *Apis mellifica*

pode variar a quantidade de fotossíntese líquida, não necessariamente na ordem das dinamizações iniciais, dependendo da ressonância da energia da ultradiluição com a energia das plantas. O efeito paradoxal, de acordo com Sukul & Sukul (2004) e Casali et al. (2006) significa que a partir de 12CH na farmacologia convencional passa a ter correspondência com o número de dinamizações (diluições+sucussões), ou seja, “quanto maior a dinamização mais forte é o efeito”.

Segundo Godoy (1993), determinadas dinamizações, nos organismos vivos, promovem respostas marcantes, bem perceptíveis, específicas, como as verificadas por Batirola da Silva (2005) na individualidade de resposta à assimilação de CO₂ em cada potência de *Apis mellifica* (1 a 4CH) em margaridinhas, o que foi confirmado nesse experimento, estendendo-se o mesmo comportamento até a dinamização 12CH (Figura 2).

Portanto, o tratamento 12CH foi o mais efetivo em aumento da assimilação de CO₂ em margaridinha. Sabendo-se que a preparação 12CH praticamente não contém mais matéria, e que a fotossíntese líquida da planta foi alterada, o efeito físico é provocado pela partícula de energia, conforme Poitevin (1994) e outros. E como Einstein já definiu, partícula não passa de pontos conceituais usados no formalismo matemático (Benabdallah, 1995) (Figura 2).

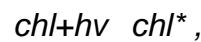


$$y = -0,0006x^6 + 0,0216x^5 - 0,3018x^4 + 2,2473x^3 - 9,8505x^2 + 23,443x + 2,264$$

$$R^2 = 0,9417$$

Figura 2: Estimativa da média da taxa fotossintética ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função das dinamizações no tempo (10 minutos) após o início da aplicação das ultradiluições *Apis mellifica*, nas dinamizações 1CH a 12CH

As partículas de energia das ultradiluições provocam reações na força vital da planta, podendo estar agindo na fotossíntese, porém estão desconhecidas as leis ou mecanismos pelos quais o princípio vital mantém em vida os constituintes orgânicos e promove a integridade do ser vivo (Menescal, 1995). A fotossíntese é explicada por Taiz & Zeiger (2004) como resultado de efeitos quânticos, onde na equação da absorção da luz, a clorofila (chl, chlorophyll) em seu estado de menor energia (base) absorve um fóton de energia ($E = h\nu$ (Lei de Planck)), onde h é a constante de Planck e ν a frequência de vibração da luz incidente, e faz transição ao estado de maior energia ou excitado (chl^*),



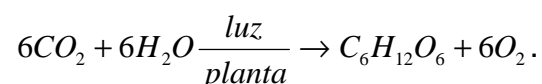
e que a luz possui características tanto de partícula como de onda e, é representada pela equação de onda

$$c = \lambda \nu,$$

onde, c é o comprimento de onda, λ é a frequência e ν a velocidade de onda, com as mesmas características da solução homeopática.

A distribuição de elétrons na molécula excitada é de certa forma, diferente da distribuição da molécula em estado-base. A absorção da luz azul excita a clorofila, gerando o estado energético maior que a absorção de luz vermelha, pois a energia dos fótons é maior quando seus comprimentos de onda são menores. No estado excitado, a clorofila é extremamente instável e rapidamente libera calor, entrando em estado de menor excitação, no qual, podem permanecer estável no máximo alguns nanossegundos (10^{-9} s). Devido a essa inerente instabilidade do estado excitado, qualquer processo que capture sua energia deve ser extremamente rápido (Taiz & Zeiger, 2004). A energia e a informação das ultradiluições são transferidas como energia ressonante entre moléculas com frequências de 10^{-14} segundos, ou 10^{-7} segundos no caso de informações destinadas aos ritmos circadianos (Schulte & Endler, 1998; Bellavite, 2002), justificando a possibilidade do efeito das ultradiluições na fotossíntese.

A reação química (em equilíbrio) da fotossíntese:



Na efetivação dessa reação é necessária a energia da luz e o preparado homeopático adiciona com mais energia.

A ultradiluição caracteriza-se pela energia peculiar contida pós-sucussão. À medida que a planta entra em contato com a solução, a energia é liberada sendo aproveitada na auto-organização e estruturação. Esse aproveitamento causa o efeito denominado ação primária nos organismos sadios e ação secundária (reação) nos organismos adoecidos (Lisboa et al.,2006). Conforme (Taiz & Zeiger, 2004) “Mesmo sob alta radiação solar uma molécula de clorofila absorve apenas uns poucos fótons a cada segundo. Se cada clorofila possuísse um centro de reação completo associado, as enzimas desse sistema estariam inativas na maior parte do tempo, sendo ativadas apenas ocasionalmente pela absorção de um fóton. Entretanto, se muitos pigmentos puderem enviar energia ao centro de reação comum, o sistema permanece ativo por grande fração de tempo” assim, as soluções dinamizadas podem ajudar os pigmentos a enviar energia, porque permaneceu o sistema ativo por mais tempo e assimilando mais CO₂. Portanto na fotossíntese as soluções dinamizadas acrescentam energia ao sistema.

A ressonância, provavelmente, é o mecanismo físico de transmissão da informação e da energia da ultradiluição à planta, assim como, é o mecanismo pelo qual a energia de excitação é transferida da clorofila que absorve a luz ao centro de reação. Por esse mecanismo a energia de excitação é transferida de uma molécula a outra por meio de processo não radioativo (Taiz & Zeiger, 2004). Quando a frequência das ondas de energia da solução ultradiluída entra em sintonia com a energia de excitação aumenta a energia total podendo acelerar a fotossíntese.

Igualmente, em condições de equilíbrio dinâmico do transporte de elétrons nos cloroplastos, o potencial elétrico da membrana é bastante pequeno devido ao movimento de íons na membrana, de modo que a força motora de prótons (p) é formada quase exclusivamente pelo pH (diferença de pH -potencial químico de prótons através da membrana) (Taiz & Zeiger, 2004). Desta forma as soluções ultradiluídas em ressonância vibratória podem colaborar nesse complexo mecanismo de auto-regulação, fazendo com que, este equilíbrio dinâmico entre em caos, altere o transporte de elétrons, por conseguinte, aumentando a taxa fotossintética.

A função de onda da energia contida na solução ultradiluída é (Guimarães da Silva, 2004):

$$y \left(\begin{matrix} \vec{p} \\ \vec{h}; \vec{q}; \vec{Q} \end{matrix} \right) = \frac{1}{\sqrt{V^{N_{el}}}} \cdot e^{i \vec{K} \cdot \vec{Q}} y \left(\begin{matrix} \vec{p} \\ \vec{h}; \vec{q} \end{matrix} \right),$$

onde \vec{Q} , \vec{q} e \vec{n} são variáveis que caracterizam a molécula do soluto, sendo \vec{Q} a variável que descreve a molécula como um todo (carga) e, \vec{q} (carga) e \vec{n} (número quântico spin) descrevem as propriedades intrínsecas das moléculas (a função $y(\vec{h}; \vec{q})$ contém toda informação referente à função de onda do soluto); V , o volume total da solução; \vec{K} , descreve o momento de cada molécula; N_{el} , número de elétrons.

A energia contida na solução ultradiluída, possui as mesmas propriedades da luz que possui características tanto de partícula como de onda. Essa energia da ultradiluição em ressonância com a energia dos centros de reação faz com que todo o complexo mecanismo de regulação e controle da planta se modifique e altere a assimilação de CO₂.

3.2. Ajuste de modelos matemáticos polinomiais:

Na análise da ação das várias diluições adotou-se a regressão polinomial, avaliando o comportamento da taxa fotossintética como resposta à diluição. Entretanto, tendo em vista recomendações tecnológicas admitiu-se ser as diluições tratamentos qualitativos ou técnica agrônômica.

O preparado dinamizado *Apis mellifica* 3CH confirmou os resultados de Batirola da Silva (2005) em relação ao comportamento linear no decorrer dos 10 minutos, porém, as dinamizações 2CH e 6CH se ajustaram ao modelo quadrático; 1CH, à equação cúbica e, 4CH não se ajustou a essas modalidades (Tabelas 3 e 4). Provavelmente, o que fez alterar a fotossíntese líquida foi a influência de alguma das variáveis: temperatura, luz, fases da lua, forças gravitacionais, ultrassom, ou campos magnéticos. Essas variáveis devem ser controladas e/ou analisadas com o objetivo de incrementar a precisão experimental com soluções dinamizadas, segundo Callinann (1999).

Tabela 3: Quadrados médios da assimilação de CO₂ ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$), no decorrer de 10 minutos após aplicação das ultradiluições de *Apis mellifica* em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

Tratamentos	Quadrado Médio			
	Linear	Quadrático	Cúbico	Desvio
Trat 1CH	2,20277**	3,31087**	0,83748**	0,05132
Trat 2CH	5,22487**	3,34005**	0,00098 ^{ns}	0,11909
Trat 3CH	2,60176**	0,01546 ^{ns}	0,01416 ^{ns}	0,10268
Trat 4CH	0,31615 ^{ns}	0,09598 ^{ns}	0,20225 ^{ns}	0,10960
Trat 5CH	2,56908**	0,37904 ^{ns}	0,10361 ^{ns}	0,17672
Trat 6CH	9,72468**	1,29901**	0,04802 ^{ns}	0,05380
Trat 7CH	5,93942**	0,26722 ^{ns}	0,87638*	0,13828
Trat 8CH	6,14628**	0,33758 ^{ns}	0,13569 ^{ns}	0,16087
Trat 9CH	8,40147**	0,45083 ^{ns}	1,57578**	0,11615
Trat 10CH	40,79555**	1,44687**	0,60894**	0,01661
Trat 11CH	42,99708**	4,22381**	0,02287 ^{ns}	0,03866
Trat 12CH	99,38007**	4,25383**	0,02183 ^{ns}	0,07390
Testemunha	103,71987**	6,66825**	0,001042 ^{ns}	0,26889

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

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

ns – não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade

Tabela 4: Ajustamento das equações que representam a assimilação de CO₂ (μmol m⁻²s⁻¹), em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski após aplicação de 12 dinamizações *Apis mellifica*

Tratamentos	R ² (%)	Equações
Trat 1CH	94,65	$y = 16,05431 + 1,42885t - 0,23679t^2 + 0,011643t^3$
Trat 2CH	91,125	$y = 19,82573 + 0,84212t - 0,06242t^2$
Trat 3CH	77,665	$y = 29,45585 - 0,15362t$
Trat 4CH	44,47	$y = 31,81148 + 0,16466t - 0,07486t^2 + 0,00572t^3$
Trat 5CH	59,90	$y = 19,25889 - 0,15275t$
Trat 6CH	96,29	$y = 7,15336 + 0,68651t - 0,03892t^2$
Trat 7CH	87,98	$y = 23,13912 + 0,62668t - 0,19643t^2$
Trat 8CH	79,35	$y = 22,38602 - 0,23632t$
Trat 9CH	92,77	$y = 23,31360 + 0,86742t - 0,26258t^2 + 0,01597t^3$
Trat 10CH	99,73	$y = 33,58348 + 0,45304t + 0,10772t^2 - 0,00993t^3$
Trat 11CH	99,38	$y = 35,91558 + 1,32771t - 0,07026t^2$
Trat 12CH	99,48	$y = 43,90804 + 1,65600t - 0,07056t^2$
Testemunha	98,32	$y = 12,59065 + 1,85277t - 0,08817t^2$

Portanto, foram ajustadas as equações aos modelos linear (Figura 3), quadrático (Figura 4) e cúbico (Figura 5), com exceção da 4CH, que não se ajustou aos três modelos polinomiais iniciais. A testemunha ajustou-se ao modelo quadrático.

A ação das ultradiluições na fotossíntese líquida é rápida. O efeito dos preparados indica a especificidade notável das ultradiluições, que não diferem quimicamente, porém se diferenciam quanto à energia caracterizando como fenômeno físico. Segundo Schembri (1992), a força vital irradia-se em forma de ondas vibratórias, com características de comprimento de onda, frequência e amplitude de vibração própria, pertencendo à modalidade da energia vital. O resultado da ação momentânea das ultradiluições sobre a taxa fotossintética indica que a solução homeopática está agindo sobre a força vital da planta, tal como age na força vital dos animais.

Nas dinamizações 1CH, 2CH, 6CH, 10CH, 11CH, 12CH e testemunha houve aumento gradativo, com oscilações, da fotossíntese líquida. Nas dinamizações 3CH, 5CH, 7CH, 8CH, e 9CH foram reduzidas gradativamente também, havendo oscilações, enquanto que no tratamento 4CH a taxa fotossintética foi praticamente constante. A oscilação das respostas foi interpretada como ondas de frequência variável que retratam a força vital equilibrada ou desarmônica. A percepção do sistema oscilante da planta é feita pelo fenômeno de ressonância ou pelo fenômeno de interferência de ondas destrutivas (Bonato, 2004). As plantas foram consideradas sadias, portanto, a interferência de ondas destrutivas discutida por Bonato (2004) não é adequada nesse experimento. A ressonância é provável, pois resultou em respostas tipo refletância, uma vez que o organismo estava sadio. A refletância seria a hipótese provável, considerando que os organismos sadios refletem características dos preparados homeopáticos de acordo com Hahnemann (Lisboa, 2005; Batirola da Silva, 2005).

O comportamento da fotossíntese líquida dos tratamentos 3CH, 5CH e 8CH se ajustaram ao modelo linear, sendo 77,66; 59,90 e 79,35%, respectivamente, o coeficiente de determinação, ou seja, é maior que a influência atribuída às causas aleatórias quantificadas pelo resíduo (Figura 3). Porém, o tratamento 4CH não se ajustou a nenhum dos três modelos estudados.

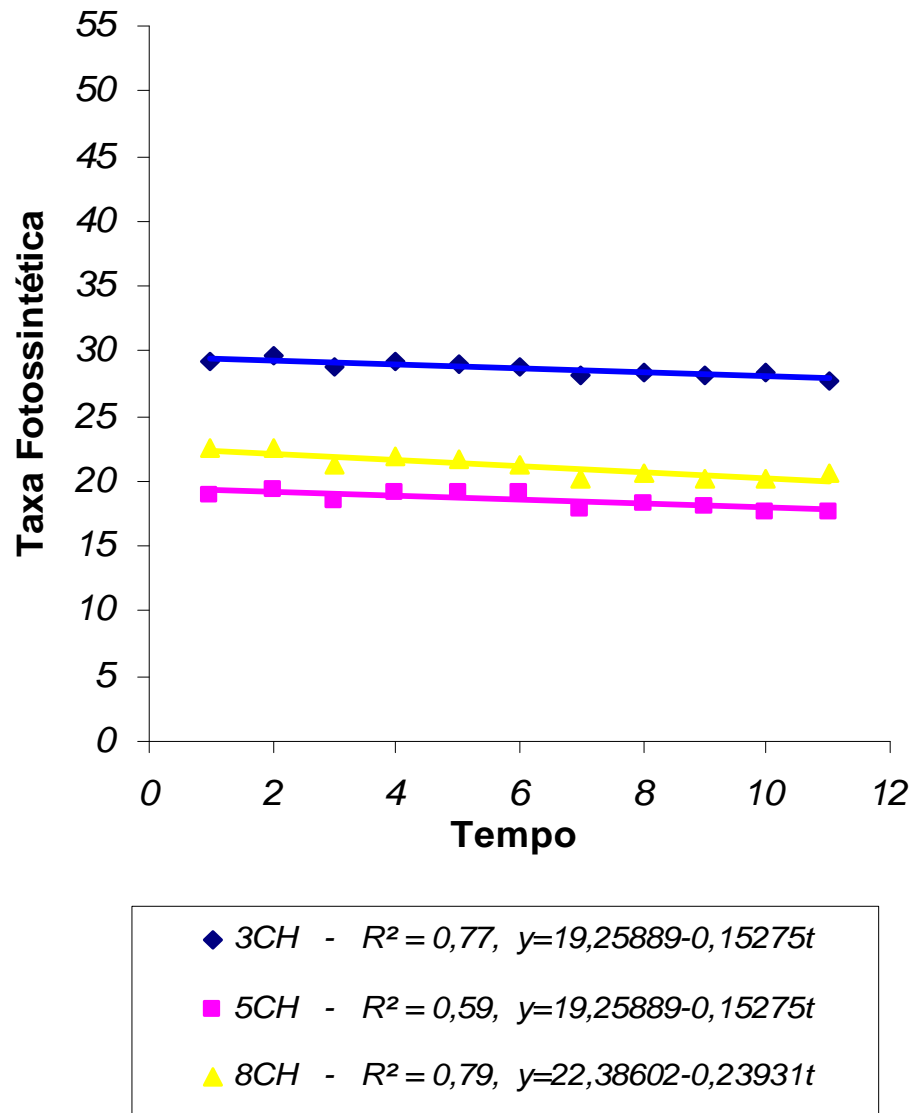
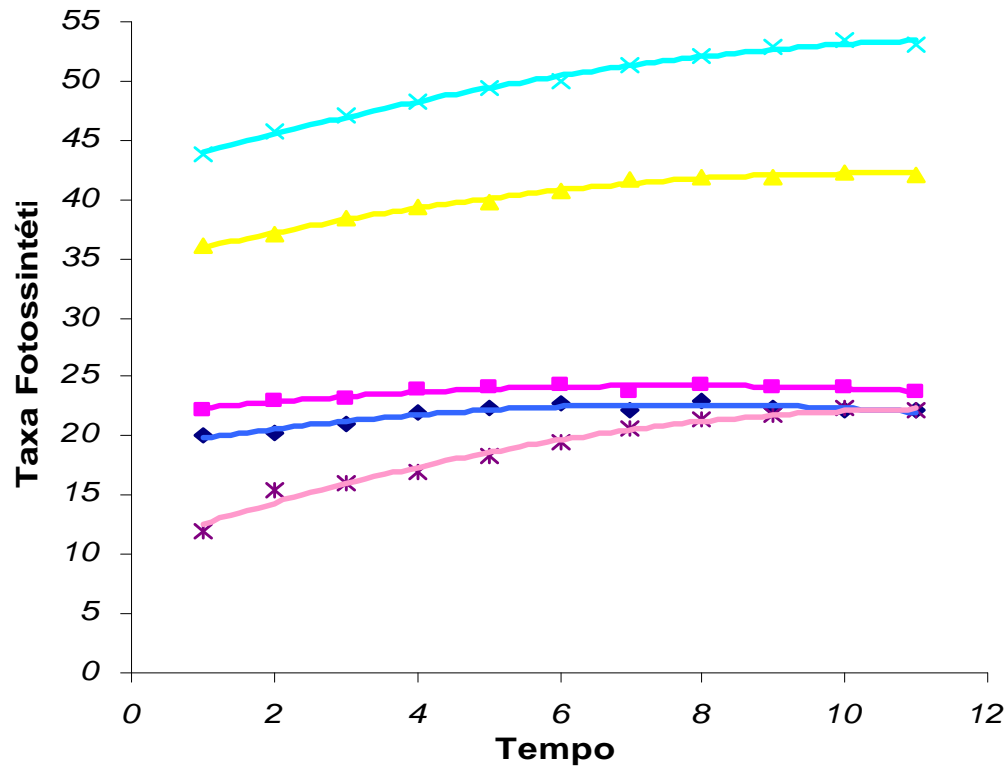


Figura 3: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (10 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Apis mellifica*, nas dinamizações 3CH, 5CH e 8CH

O modelo quadrático adequou-se aos tratamentos 2CH, 6CH, 7CH, 11CH 12CH e a testemunha, com coeficiente de determinação, respectivamente, 91,12; 96,29; 87,98; 99,38; 99,48 e 98,32% (Figura 4). O modelo quadrático revelou que as dinamizações (2, 6, 7, 11, 12 e a testemunha) causam na fotossíntese algum valor de máximo ou de mínimo que pode ser previsto

pela equação dentro dos limites do experimento, designando os pontos de maior liberação de energia pela ultradiluição.



- ◆ Apis 2CH - $R^2 = 0,91$, $y=19,82573476+0,84211541t-0,06242444t^2$
- Apis 6CH - $R^2 = 0,90$, $y=7,15336014+0,68651418t-0,03891917t^2$
- ▲ Apis 11CH - $R^2 = 0,99$, $y=35,91558727+1,32770721t-0,07025848t^2$
- × Apis 12CH - $R^2 = 0,99$, $y=43,90804126+1,65599959t-0,07055816t^2$
- ✱ Test - $R^2 = 0,98$, $y=12,59064972+1,852771t-0,08817484t^2$

Figura 4: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (10 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Apis mellifica*, nas dinamizações 2CH, 6CH e 11CH, 12CH e Testemunha

Nos tratamentos com preparados homeopáticos nas dinamizações 1CH, 7CH, 9CH e 10CH foram ajustadas as equações ao modelo cúbico tendo como coeficiente de determinação (R^2) 94,65; 87,64; 92,77 e 99,73%, respectivamente (Figura 5). Os coeficientes indicam que a equação representa adequadamente o modelo (Tabelas 3 e 4). O modelo cúbico representa as dinamizações (1, 7, 9 e 10) provocam respostas com algum valor máximo e mínimo, portanto, oscilando a fotossíntese com a previsibilidade determinada pelos aspectos da equação dentro do intervalo de tempo analisado. Nas dinamizações 1, 7 e 9CH o ponto máximo foi até meados do período analisado (10 min) e a dinamização 10CH, o ponto máximo foi a partir do quinto minuto analisado, revelando o aumento da fotossíntese líquida, conseqüentemente a energia liberada pelo preparado homeopático também foi maior (Figura 5).

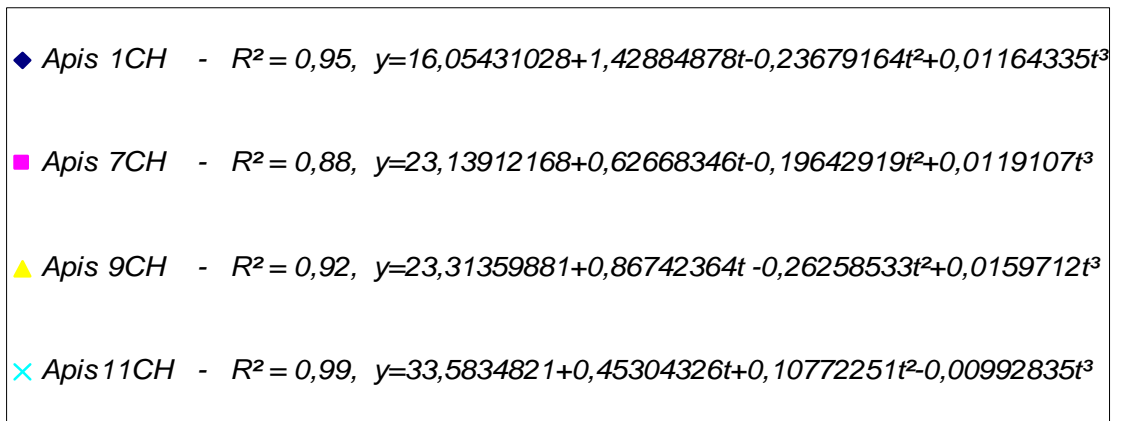
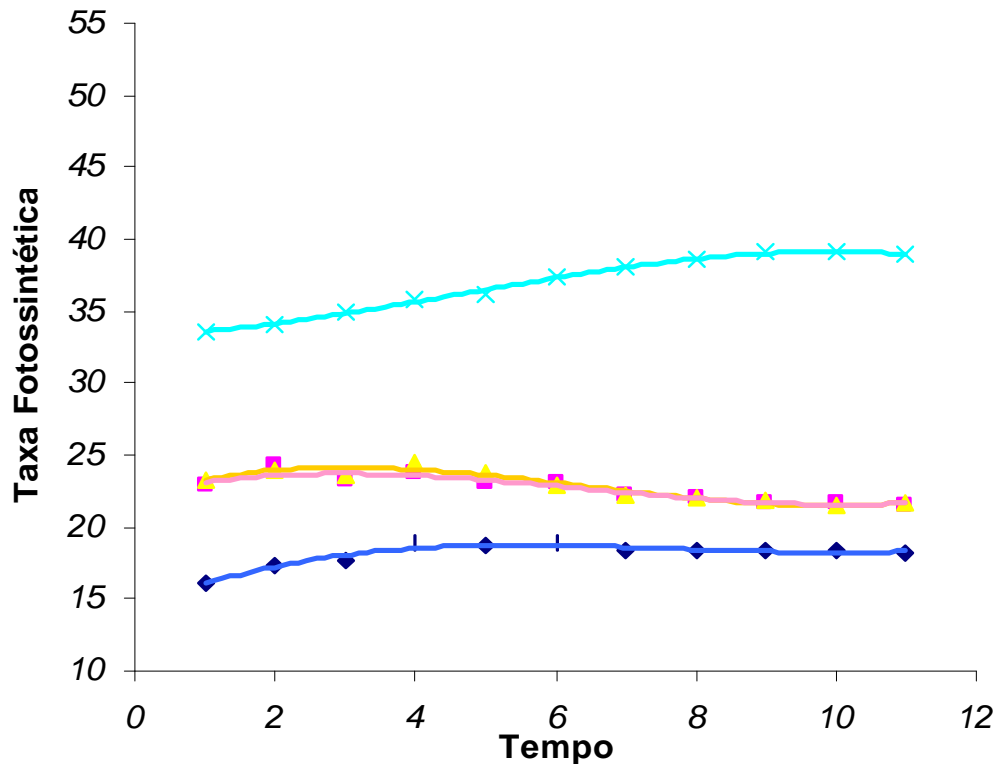


Figura 5: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (10 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Apis mellifica*, nas dinâmizações 1CH, 7CH, 9CH e 10CH

As representações linear, quadrática e cúbica demonstram o comportamento da taxa fotossintética em função das dinâmizações de *Apis mellifica* no decorrer de 10 minutos, a resposta à ultradiluição é adequada nas condições experimentais desse trabalho, pois, segundo Bellavite (2002), a

amplificação dos sinais de ultradiluições provoca o caos possibilitando alterações no comportamento. Os fenômenos do caos afetam a homeostase da planta com respostas não-lineares, porém, simular ou representar exatamente o comportamento de organismos vivos ainda não foi possível devido a muitos componentes e inter-relações (Benabdallah, 1995).

A ultradiluição *4CH Apis mellifica* não provocou efeito na assimilação de CO₂ que se ajustasse às equações linear, quadrática ou cúbica. O efeito da 4CH ajustou-se à equação polinomial de grau 6, com 98,2 % de ajuste.

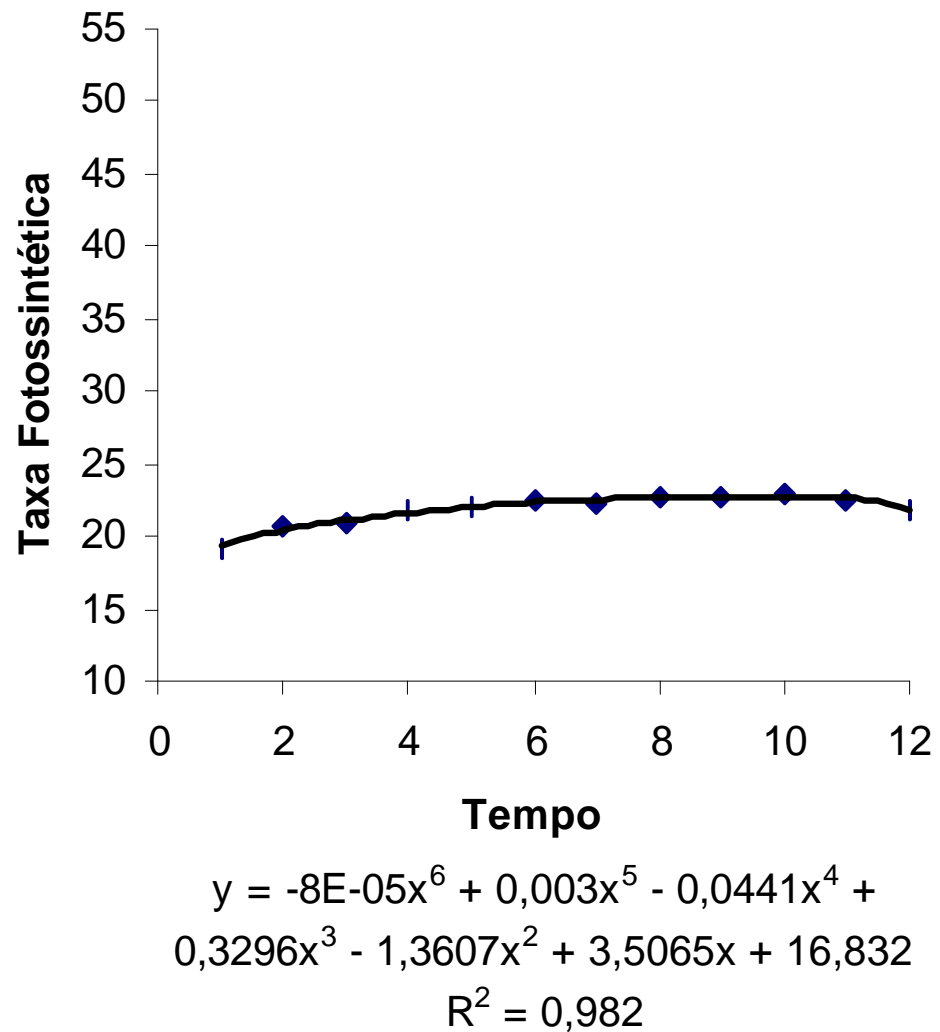


Figura 6: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (10 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Apis mellifica*, na dinamização 4CH.

A magnitude do efeito dos tratamentos (ultradiluições) sobre a taxa fotossintética com o uso do método adaptado ao proposto por Hernandez et al. (1993), calculada pela integral das equações de regressão estão na tabela 5.

A ultradiluição *Apis 12CH* causou maior efeito sobre a fotossíntese líquida com maior variação positiva em relação à testemunha (158,71% a mais) e, a dinamização *Apis 6CH*, maior variação negativa (50,89% a menos),

confirmando os dados obtidos no teste de médias. A energia da ultradiluição *Apis 12CH* entrou em ressonância com a energia interna da planta aumentando a assimilação de CO₂, porém, *Apis 6CH* provocou o contrário, anulando o efeito e reduzindo a taxa fotossintética (Tabela 5). Na planta, considerada sadia, qualquer alteração (positiva ou negativa) retrata a patogenesia, conforme o princípio da experimentação de Hahnemann (Lisboa, 2005). Segundo Bonato (2004), se não está havendo coincidência de frequências entre os dois sistemas oscilantes (*Apis mellifica* e planta), as respostas constatadas não são do tipo “cura” entendida pela Lei de Hering (Lisboa, 2005), podendo voltar à condição anterior ou desaparecer os sintomas.

O organismo sadio quando recebe doses de determinada ultradiluição responde, permitindo o conhecimento da patogenesia dessa solução (Batirola da Silva, 2005). De acordo com a matéria médica, o preparado homeopático *Apis mellifica* provoca sintomas de sensação de sufocação, “de não poder recuperar a respiração”. Dentre outras patogenesias, a *Apis mellifica* se caracteriza pelo sintoma “trabalho excessivo objetivando armazenar alimento” (Moreno, 2000). A planta sadia de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski quando recebeu a dose da ultradiluição passou a assimilar maior quantidade de CO₂, fundamental à sua reserva energética, em todas as dinamizações, variando apenas, a quantidade. Esses dados são coerentes com os dados encontrados por Batirola da Silva (2005), com o uso da mesma planta, porém nas dinamizações *Apis mellifica 1 CH, 2 CH, 3 CH, 4 CH e 6CH*.

Tabela 5: Variação da Taxa Fotossintética (TF) e Magnitude dos efeitos das ultradiluições em função da Taxa Fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (10 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Apis mellifica* nas dinamizações 1 a 12CH pelo método adaptado ao de Hernandez et al. (1993)

Tratamentos	Taxa Fotossintética/ 10 minutos (D_i)	TF (Dinamização- testemunha)
1CH	191,8656	2,7106
2CH	219,5566	30,40163
3CH	286,8775	97,7225
4CH	319,5581	130,4031
5CH	184,9514	-4,2036
6CH	92,88577	-96,2692
7CH	328,2019	139,0469
8CH	212,0442	22,8892
9CH	242,2137	53,05867
10CH	361,2935	74,41597
11CH	402,1213	115,2438
12CH	498,3604	309,2054
Testemunha	189,155	0

A variação da taxa fotossintética (TF) em relação à testemunha indica que, provavelmente, as energias das soluções dinamizadas interferiram no transporte de íons que agem na abertura dos estômatos ocasionando aumento ou redução da taxa fotossintética, aumentando a turgescência das células guarda.

3.3. Estabilidade da fotossíntese ao longo do tempo.

A interpretação da resposta das plantas (taxa fotossintética) às ultradiluições deve ser entendida como reação de ser vivo, dinâmico, oscilatório, conforme Andrade (2000). A oscilação natural das quantidades de CO_2 assimilado foi substituída por outra oscilação, variando a estabilidade dentro do intervalo de tempo (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6. Estabilidade estimada pelo método tradicional, de doze (12) dinamizações (1CH a 12CH) de *Apis mellifica* em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados em 11 tempos (de t1 a t11)

F.V.	G.L.	Q.M.
TEMPO	10	32,21 ^{ns}
TRATAMENTO	12	5248,28**
TRAT x TEMPO	120	9,67 ^{ns}
TEMPO/TRAT	130	11,40 ^{ns}
Tempo/1CH	10	2,68 ^{ns}
Tempo/2CH	10	3,76 ^{ns}
Tempo/3CH	10	1,34 ^{ns}
Tempo/4CH	10	0,55 ^{ns}
Tempo/5CH	10	1,72 ^{ns}
Tempo/6CH	10	4,58 ^{ns}
Tempo/7CH	10	3,22 ^{ns}
Tempo/8CH	10	3,10 ^{ns}
Tempo/9CH	10	4,80 ^{ns}
Tempo/10CH	10	17,19 ^{ns}
Tempo/11CH	10	19,01 ^{ns}
Tempo/12CH	10	41,67 ^{ns}
Tempo/testemunha	10	44,91 ^{ns}
RESÍDUO		31,80

A fotossíntese com maior estabilidade (invariância) ($QM_{tempo/tratamento} < 5$) foi detectada nas dinamizações 1CH, 2CH, 3CH, 4CH, 5CH, 6CH, 7CH, 8CH e 9CH; com estabilidade média ($5 < QM_{tempo/Tratamento} < 20$) foram 10CH e 11CH; e, com alta instabilidade, 12CH e a *testemunha* (Tabela 6). Esta análise revela que a preparação *Apis m. 12CH* provocou maiores variações na fotossíntese, porém, mantendo a taxa fotossintética com padrão semelhante à *testemunha*, mesmo após tê-la aumentado, conforme Tabelas 2 e 5. A análise da estabilidade revelou que a variabilidade natural da taxa fotossintética foi influenciada pelos tratamentos. Nas dinamizações menores o padrão de resposta é menos oscilante no intervalo de tempo considerado.

As estimativas da estabilidade (W_i) pelo método Plaisted e Peterson confirmaram os dados obtidos pelo método tradicional, onde a *testemunha* foi a mais estável (com menor variância), em segundo lugar o tratamento *Apis m. 12CH* (Tabela 7).

As maiores porcentagens de estabilidade (invariância) (W_i (%)) foi causada pelas dinamizações *Apis m. 6CH, 2CH e 1CH*, respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7: Estimativas dos componentes de estabilidade (W_i) e porcentagem das mesmas (W_i (%)) da fotossíntese líquida, segundo o método proposto por Plaisted e Peterson, dos 12 dinamizações de *Apis mellifica* e a testemunha em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

Tratamentos	Média	W_i	W_i (%)
1	18,11	6,65	9,25
2	21,85	6,66	9,26
3	28,69	5,91	8,21
4	31,59	6,22	8,64
5	18,50	5,92	8,23
6	9,22	6,68	9,29
7	22,67	5,53	7,68
8	21,20	5,38	7,48
9	22,85	5,26	7,32
10	36,89	5,71	7,93
11	40,10	5,60	7,78
12	49,72	3,36	4,68
testemunha	18,77	3,05	4,25
Média		5,53	100

Os resultados obtidos por Batirola da Silva (2005) indicam que a testemunha foi o tratamento mais instável, ou seja, menor estabilidade, confirmando pelos dois métodos tradicional e Plaisted e Peterson, sendo a testemunha com menor estabilidade, representando a redução da oscilação nas plantas tratadas com ultradiluições.

A oscilação das respostas das plantas às ultradiluições foi explicada como ondas de frequência variável indicando a força vital equilibrada ou desarmônica (Bonato, 2004). A percepção do sistema oscilante da planta é feita pelo fenômeno de ressonância, resultando em respostas tipo refletância, uma vez que o organismo (planta) estava sadio (Bonato, 2004). As oscilações expressam o desequilíbrio mantido pelo contínuo fluxo de energia dos sistemas biológicos (Storace e Lacerda, 1993, Lisboa et al., 2005, Bellavite, 2002).

Segundo Schulte & Endler (1998), os sistemas biológicos mantêm-se entre a ordem e o caos e, por meio de ampliações dos sinais de ultradiluições, o caos pode oferecer várias possibilidades de comportamento (Bastide, 2002), uma delas pode ser as variações da fotossíntese. Nos seres humanos, o tratamento homeopático provoca instabilidade, alterando o equilíbrio do organismo (Eizayaga, 1992), portanto, provavelmente, essa instabilidade é provocada nas plantas, fazendo com que a estabilidade da taxa fotossintética seja peculiar a cada dinamização da ultradiluição *Apis mellifica*.

3.4. Repetibilidade da taxa fotossintética.

A diferença entre dinamizações de *Apis mellifica* aplicadas às plantas *Sphagneticola trilobata* (L.) Prusk, foi mantida ao longo do tempo conforme o cálculo do coeficiente de repetibilidade da fotossíntese líquida (Tabela 8).

A análise de variância da repetibilidade foi significativa a 1% de probabilidade pelo teste F, indicando que as taxas de fotossíntese líquida persistiram no decorrer do tempo (Tabela 8).

Tabela 8: Análise de variância da repetibilidade da taxa fotossintética da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski após o tratamento com ultradiluições de *Apis mellifica*

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.
Tempo	10	80,5167	8,0517
Tratamentos	12	15 744,8351	1312,0696**
Resíduo (1)	120	290,0264	2,4169

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

Nos autovetores da matriz de correlação observa-se que os valores da primeira linha possuem o mesmo sinal e mesma magnitude, indicando alta repetibilidade.

Os coeficientes de repetibilidade, segundo os métodos ANOVA, Componente Principal e Análise Estrutural atingiram os valores acima de 99% de determinação (Tabela 9), o que indica que o número de repetições no tempo pode ser abaixo de 2 em todos os métodos (Tabela 10).

Tabela 9: Autovetores da matriz de correlação entre os tratamentos de *Apis mellifica* durante os 10 primeiros minutos de aplicação das ultradiluições em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Prusk

0,2956	0,2994	0,3024	0,3028	0,3036	0,3036	0,3027	0,3023	0,3016	0,3012	0,3012
0,5717	0,4150	0,2334	0,1926	0,0652	-0,0673	-0,2097	-0,2432	-0,2982	-0,3249	-0,3208
-0,4866	-0,2536	0,2987	0,4960	0,3462	0,2122	0,1434	-0,0762	-0,1664	-0,2289	-0,3039
-0,5554	0,7040	0,1412	0,0480	-0,0842	-0,2772	-0,0793	-0,1636	-0,0474	0,2108	0,1000
-0,1237	0,3039	-0,2603	-0,3605	0,2103	0,4266	-0,0491	0,4921	-0,3097	0,0236	-0,3569
0,0287	0,0237	0,3096	-0,1477	-0,5800	0,0447	0,6716	0,0403	-0,1538	0,0209	-0,2566
-0,0361	0,0935	-0,0213	0,0243	-0,0929	-0,0377	-0,1197	0,0510	0,7731	-0,0312	-0,6028
0,0429	-0,0984	0,0328	0,0683	-0,2089	0,5199	-0,2820	-0,4420	-0,0906	0,6038	-0,1454
-0,0330	0,2446	-0,4893	-0,0105	0,0637	0,3625	0,3831	-0,4974	0,1733	-0,3441	0,1463
0,1288	-0,0666	-0,1988	-0,1141	0,4937	-0,4203	0,3758	-0,2349	-0,1001	0,4501	-0,3115
-0,0600	-0,0504	0,5485	-0,6729	0,3098	0,1328	-0,0475	-0,2693	0,1571	-0,1392	0,0885

Tabela 10: Estimativas do coeficiente de repetibilidade da taxa fotossintética da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski após tratamentos com ultradiluições de *Apis mellifica*

Método	Estimativa	Determinação (%)
ANOVA	0,9801	99,8158
Componente Principal – Covariância	0,9841	99,8532
Componente Principal – Correlação	0,9834	99,8464
Análise Estrutural – Correlação	0,9833	99,8459
Análise Estrutural – Covariância	0,9801	99,8158

Tabela 11: Número de medições necessárias por coeficiente de determinação R²

R ²	ANOVA	Componente Principal (Covariância)	Componente Principal (Correlação)	Análise Estrutural (correlação)
0,8	0,081	0,065	0,068	0,068
0,85	0,115	0,092	0,096	0,096
0,9	0,183	0,146	0,152	0,153
0,95	0,386	0,307	0,321	0,323
0,99	2,01	1,601	1,675	1,681

Portanto, de acordo com os coeficientes de repetibilidade calculados por cinco métodos, visando determinar a dinamização de *Apis mellifica* mais constante na assimilação de CO₂ nas plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, não seria necessário analisar os 10 minutos. Em razão dos dados repetirem, até 3 medidas seriam suficientes para determinar com 99% de confiabilidade. Porém, esses dados confirmam que a energia das ultradiluições pode mudar o estado da planta, alterando fisiologicamente o metabolismo, possivelmente, agindo na força vital da planta (Lisboa, 2005). A resposta da margaridinha aos preparados homeopáticos foi rápida e constante (porém com oscilações dentro do intervalo de taxa fotossintética), sendo mantido o patamar de assimilação nos 10 minutos analisados, concordando com resultados obtidos por Batirola da Silva (2005).

Essa alta repetibilidade dos dados, ao longo dos 10 minutos analisados, também pode revelar as características e propriedades da água em receber, armazenar e transmitir ao biosistema as informações das substâncias com as quais esteve em contato, concordando com Wiegant et al. (1998), sendo, supostamente, estruturas de informações (Bastide, 1995).

4. CONCLUSÕES

As ultradiluições *Apis mellifica* causam efeitos específicos na fotossíntese líquida da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski.

Todas as ultradiluições (1CH a 12CH) de *Apis mellifica* causam efeito sobre a taxa de fotossíntese, não sendo possível avaliar a rapidez do efeito.

A dinâmica das taxas de fotossíntese líquida pós-aplicação de ultradiluições pode ser expressa matematicamente em equações, no caso, linear, quadrática e cúbica.

As plantas *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski foram reativas às ultradiluições de *Apis mellifica* revelando estabilidade da fotossíntese líquida pós-aplicação.

A taxa de fotossíntese líquida da Margaridinha, pós-aplicação das dinamizações de *Apis mellifica*, teve alta repetibilidade indicando que os dez minutos analisados foram suficientes visando quantificar o efeito das ultradiluições.

CAPÍTULO 2

FOTOSSÍNTESE LÍQUIDA EM PLANTAS DE *Sphagneticola trilobata* (L.) PRUSKI TRATADAS COM QUATRO ULTRADILUIÇÕES

1. INTRODUÇÃO

Os organismos vivos são altamente regulados. São sistemas complexos, dinâmicos e com meta-estabilidade (transcendência, tendência à estabilidade) tipo homeostase. A meta-estabilidade resulta de oscilações ininterruptas, ritmos, ampliações e realimentação de ciclos. Os sistemas vivos permanecem entre a ordem e o caos em todos os níveis de homeostase (Schulte & Endler, 1998). As ultradiluições ou preparados homeopáticos (dotados de campo eletromagnético fraco) agem como reguladores, quando algum sistema biológico está em equilíbrio precário, perto do ponto de bifurcação entre a ordem e o caos. As ultradiluições agem na planta, pois as células são detectoras de campos eletromagnéticos fracos, em torno de 10^{-3} V/cm a intensidade em macromoléculas, podendo chegar à ordem de 10^{-6} V/cm, segundo Weaver & Astumian (1990), citados por Schulte & Endler (1998).

O preparado homeopático contém energia que oscila em fases coerentes, sendo capaz de transmitir estas freqüências vibratórias pelo processo de ressonância a fluidos biológicos (Schulte & Endler, 1994). Pela ressonância são transmitidas informações entre dois sistemas semelhantes (vibracional ou freqüências harmônicas) sem passagem de matéria (Schulte & Endler, 1994). Este fenômeno gera sincronismo e cooperativismo, importantes nas funções

fisiológicas do tipo fotossíntese. As ultradiluições ou homeopatas também agem no organismo vivo atuando sobre a homeostase.

A diluição é considerada processo químico, enquanto na sucussão o processo é baseado nos princípios da Física Quântica. As doses ou modalidades de aplicação dos preparados homeopáticos podem estimular ou inibir o sistema celular ou molecular do organismo. As preparações homeopáticas da tintura mãe são diluídas e sucussionadas, produzindo efeitos biológicos tendo ação não linear (Schulte & Endler, 1998) dependendo da dinamização, porque foi alterado o campo eletromagnético da solução. Na Itália, Betti et al. (2003), em trabalho realizado com germinação de sementes de trigo, constataram que o uso do Nitrato de Prata 24D e 26D estimulou a germinação e o vigor, porém, com 25D esta foi inibida; a germinação foi estimulada com Trióxido Arsênico 45D tendo comportamento oscilatório com 30 D. Hamman et al. (2002) detectaram aumento do vigor e da germinação de cevada com preparado homeopático de giberelina (15C) além de desenvolvimento intermediário entre os efeitos das dinamizações 4C, 30C e 200 C. Estes experimentos propiciam a hipótese de que há diferenças entre os efeitos das dinamizações do mesmo soluto sobre a fotossíntese líquida. Porto (2004) desenvolveu um hidratante da pele à base de água com soluto de $MgCl_2$ com resultados de hidratação do estrato córneo e germinação de sementes de trigo com a mesma solução dinamizada, observando a diminuição do volume dos “clusters” de água.

Os mecanismos de transferência de informação da solução líquida (água/álcool), segundo Schulte & Endler (1998), têm como base as teorias resumidas a seguir. 1) Todas as moléculas, em geral, têm sua característica de geometria eletrônica, havendo flexibilidade dentro da estrutura do arranjo, no espaço entre as moléculas onde a sucussão interfere. 2) O H possui ligações ordenadas com outras moléculas, porém não tão forte como intramolecular, essas ligações são quebradas com pouca energia. 3) A estrutura local do aglomerado de moléculas como portadora de informação, pode contribuir com a formação de estruturas globais distinguíveis em água, possibilitando o arquivo de informação do soluto, como acontece no DNA que guarda as características. 4) A estrutura (desenvolvida eletromagneticamente) na forma de agrupamentos de moléculas conduz à formação da ordem local de

conjuntos/grupos moleculares contendo agrupamentos menores. 5) A teoria de regiões moleculares coerentes estáveis – domínios, várias regiões coerentes podem formar a base do possível veículo de transferência da informação, semelhante à teoria de sistemas ou teoria do caos. 6) A teoria de quasi – partículas é a teoria de quantum, não é teoria de matéria física, mas de informação física, quasi-partículas é a região inter molecular de excitações dinâmicas sincronizadas, ou seja, regiões coerentes de forças harmônicas. É a região entre as moléculas, com energia cinética devido ao movimento vibracional.

Os métodos físicos empregados nos experimentos sobre ultradiluições são: a) métodos físicos integrados: estudo dos cristais de gelo produzidos com ultradiluições (estruturas de cristal) e o traçado de fósforo radioativo/iodo na sucessão de potenciação; b) condutividade elétrica e dielétrica de soluções aquosas; c) tensão de superfície: diminuindo a concentração de íons, diminui a tensão de superfície, porém, em dinamizações altas os efeitos são muito pequenos; d) espectroscopia Raman (a luz difundida perde intensidade, mas não muda sua frequência, determinando a característica vibracional e a estrutura rotacional): detecta impressões digitais precisas de mecânicas de quantum embutidas na matéria condensada; e) ressonância magnética nuclear (NMR): detecta mudança na estrutura molecular das diversas dinamizações de preparados homeopáticos, Aabel et al. (2000) verificaram a distinção das ultradiluições, com frequência de 300 e 500MHz das dinamizações D4 e D30 de *Sulphur*, respectivamente, pelo método de Ressonância Nuclear Magnética (NMR); f) Radiografia espectroscópica; micro calorimetria diferencial.

Os efeitos de ultradiluições têm sido pesquisados em vegetais, com destaque a planta medicinal denominada margaridinha (*Sphagneticola trilobata*) por ser reativa a fatores ambientais e pelo volume de estudos em farmacognosia, fitoquímica e em fitotecnia. A *S. trilobata* tem o metabolismo secundário responsivo e rapidamente tenta a homeostase, assim como, tenta captar mais energia via fotossíntese tão logo tem contato com preparações ultradiluídas (Batirola da Silva, 2005). Por essa razão a margaridinha se presta a interpretações lineares e não lineares dos efeitos físicos de ultradiluições (Batirola da Silva, 2005), amplificados ou não, caóticos ou ordenados, semelhantes à geometria fractal ou não, mas com certeza oscilantes, e que

revelam informações guardadas no interior da molécula do DNA ou na respectiva periferia (Bellavite, 2002).

As seguintes homeopatias constam da Matéria Médica, ou seja, foram pesquisadas e a recomendação terapêutica tem como base a pesquisa científica: a) *Carbo vegetabilis* (carvão vegetal) – hemorragias, bronquite crônica, anemia, pneumonia e tosse; b) *Camphora* (cânfora) – febres, pneumonia, choque traumático, angústia cardíaca, convulsões, espasmos, náuseas após beber água, respiração ansiosa, bebe grande quantidade de água; c) *Aconitum* (Acontina) – opressão respiratória, pulso intermitente, vômitos, pele fria e pálida; d) *Opium* (ópio) - respiração profunda, pulso cheio e lento, paralisias, falta de vitalidade, sede violenta, respiração difícil e lenta.

Foi realizado esse experimento com o objetivo de detectar o efeito dos preparados homeopáticos/ultradiluições de *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* sobre a fotossíntese líquida da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, além de formular teorias, e conjecturar sobre métodos físicos, respostas fisiológicas.

Teve-se em vista as hipóteses de que: há diferença entre efeitos dos preparados homeopáticos aplicados em plantas de margaridinha; a assimilação de CO₂ nas plantas com tratamento homeopático é maior do que a testemunha; a dinamização provoca diferença entre as ultradiluições; a taxa de fotossíntese líquida é responsiva quanto à intensidade dos efeitos das ultradiluições e respectivas dinamizações, assim como, quanto à estabilidade e repetibilidade no tempo de 15 minutos após aplicações; e, as respostas das plantas em taxa de assimilação de CO₂ são caracterizáveis matematicamente via polinômios ortogonais, generalizando-se, linear, quadrático e cúbicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Casa de Vegetação telada do Departamento de Fitotecnia do Campus da UFV e no Laboratório de Homeopatia do DFT/UFV. As mudas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski foram obtidas a partir de fragmentos de caule, com aproximadamente 10 cm de comprimento de plantas crescidas na área do Grupo Entre Folhas, Vila Gianetti-UFV. As mudas clonadas e enraizadas foram crescidas no telado em vasos de 1 litro, preenchidos com solo, húmus e areia, na proporção 3:1:1. Vinte dias após o plantio, quando as plantas já estavam autotróficas, foram levadas ao Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia onde foi instalado e conduzido o experimento.

Na instalação e análise do experimento, utilizou-se o esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado com três repetições, com 13 tratamentos: 3 dinamizações 6CH, 12CH e 30CH e 4 homeopantias (*Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium*), preparadas de acordo com a Farmacopéia Homeopática Brasileira e, uma testemunha. Foi usada dose única da solução com 40 gotas do preparado homeopático por litro de água, aplicando-se no solo do vaso próximo ao caule 10 gotas/planta. A testemunha recebeu 10 gotas de água destilada. Visando a determinação da fotossíntese líquida foi usado o IRGA (Analisador de Gás no Infravermelho) na coleta de dados da assimilação do CO₂, na 3^a folha da planta (a partir do ápice). A folha não foi destacada. Antes de iniciar a coleta dos dados foi feita a estabilização do equipamento com o ar referência de 145 ppm, aguardou-se 3 minutos até estabilizar o CO₂ do aparelho. Na planta, a radiação da luz foi 1.000 *quanta.m⁻²s⁻¹*. No aparelho IRGA o ar (CO₂) fica isolado na câmara de 9 cm²

sendo quantificados os valores da fotossíntese líquida. A leitura pontual dos dados foi feita minuto a minuto, no decorrer de 15 minutos depois da adição da ultradiluição (preparado homeopático). A temperatura do ambiente foi registrada no decorrer da leitura dos dados e considerada no cálculo da fotossíntese líquida.

A leitura dos dados da taxa de fotossíntese líquida foi realizada somente pela manhã, das 7:30 às 11:30 horas visando homogeneizar o experimento. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística. Foi realizada a análise de variância, aplicação do teste Tukey, análise de regressão, estabilidade, e o coeficiente de repetibilidade. Os cálculos estatísticos foram realizados com o auxílio do programa *Genética Quantitativa e Estatística Experimental (GENES)*. Também foi calculado a adaptabilidade (ressonância) da ultradiluição com o método adaptado ao método proposto por Hernandez et al. (1993).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de ocorrerem várias oscilações na taxa fotossintética no decorrer do tempo, pela análise de variância não foi possível detectar diferença significativa dessas oscilações, porém, houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 12). Os efeitos dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* sobre a taxa de fotossíntese líquida de plantas não constam da bibliografia consultada. Os resultados revelam que o mecanismo de fotossíntese, importante na manutenção da vida da planta, foi influenciado pelas ultradiluições, quanto à especificidade e quanto ao conteúdo de energia ou informação, propiciado pelo processo de dinamização, confirmando a teoria de que a água “*carregada*” de informações sutis (ultradiluições) é capaz de induzir alterações mensuráveis na fisiologia (Gerber, 1988; Davenas et al., 1988 e Berden et al., 1997).

Adicionalmente, a interação tempo x tratamento não foi significativa indicando, a princípio, não haver comportamento diferencial dos tratamentos ao longo do tempo. Entretanto, estes resultados devem ser vistos com certa reserva, uma vez que o coeficiente de variação, que mede a precisão experimental, foi de elevada magnitude. Assim, efeitos do tempo e da interação podem existir, mas não foram detectados em razão da baixa precisão (Tabela 12).

Tabela 12 – Resumo da análise de variância das taxas de assimilação de CO₂ ($\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratadas com os preparados homeopáticos: *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH avaliadas a cada minuto durante 15 minutos subseqüentes a aplicação das ultradiluições

F. V.	G. L.	Q.M.
Tratamentos (T)	12	171,15**
Homeopantias (H)	3	287,54**
Dinamizações (D)	2	186,22**
H X D	6	126,10**
Fatorial vs Tratamentos (Fat vs T)	1	62,12**
Tempo (t)	15	21,78**
T X t	180	2,59 ^{ns}
H X t	45	1,81 ^{ns}
D X t	30	3,06 ^{ns}
H X D X t	90	1,89 ^{ns}
(Fat vs T) X t	15	8,19 ^{ns}
Resíduo	416	6,61
Média		7,21
C.V. (%)		35,64

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

ns – não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Pela análise de variância observou-se diferença entre os tratamentos, homeopantias e dinamizações sobre a assimilação de CO₂. Portanto, a ação do preparado altamente diluído depende tanto do soluto, quanto da dinamização, concordando com Schembri (1976) quando afirma que, o preparado homeopático tem sempre as mesmas propriedades terapêuticas em todas as dinamizações, no entanto, altera o poder dinâmico que é incrementado nas dinamizações (Tabela 12).

As ultradiluições diferenciaram-se entre os solutos e dinamizações. As médias de fotossíntese líquida de cada dinamização referente às ultradiluições *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* relatam as peculiaridades de cada soluto, considerando as plantas sadias. No processo de potencialização homeopática a solução fica com a frequência energética ou a "assinatura

vibracional” da substância (Gerber, 1988), pela ressonância são transmitidas as informações entre os dois sistemas semelhantes, sem passagem de matéria (Schulte & Endler, 1994) (Tabela 13).

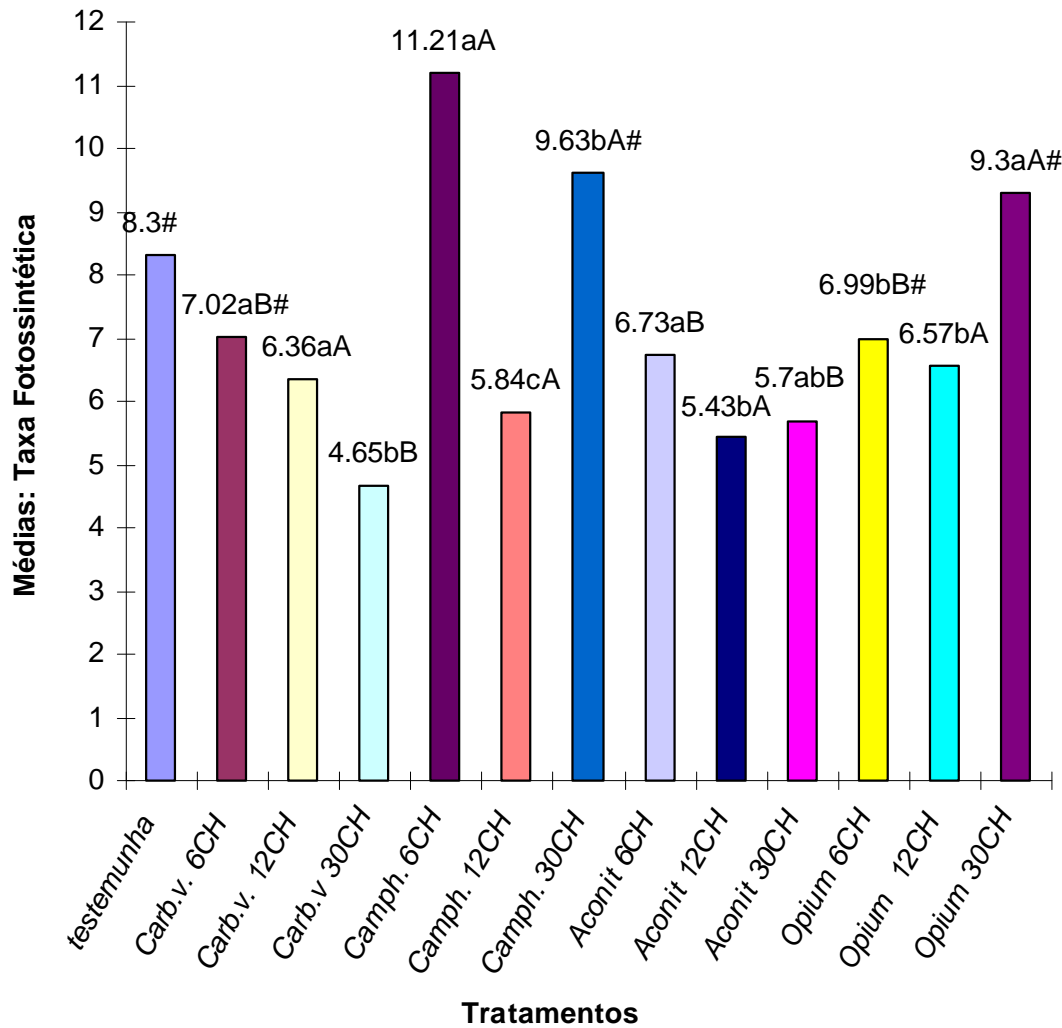
Tabela 13: Comparação das médias de fotossíntese líquida ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratadas com as homeopantias *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH em cada um dos 15 minutos (t) avaliados subseqüentes a aplicação das ultradiluições

Homeopantias	Dinamizações		
	6CH	12CH	30CH
<i>Carbo vegetabilis</i>	7,02aB#	6,36aA	4,65bB
<i>Camphora</i>	11,21aA	5,84cA	9,63bA#
<i>Aconitum</i>	6,73aB	5,43bA	5,70abB
<i>Opium</i>	6,99bB#	6,57bA	9,30aA#
Testemunha		8,30#	

- Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na horizontal e letras maiúsculas na vertical não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
- Médias seguidas do símbolo # não diferem estatisticamente da testemunha pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade.

No preparado homeopático *Carbo vegetabilis* a dinamização mais baixa (6CH) causou maior fotossíntese líquida do que as dinamizações mais altas (12 e 30 CH). E também, contrariando as hipóteses, a média de assimilação de CO_2 da maioria dos tratamentos foi menor do que a testemunha, com exceção de *Carbo vegetabilis* e *Opium* na dinamização 6CH e *Camphora* e *Opium* na dinamização 30CH e *Camphora* 6CH que foi maior (Tabela 13). Conforme Schulte & Endler (1998), a ressonância depende do fenômeno sincronismo e cooperativismo, as ultradiluições produzem efeitos biológicos tendo ação não linear, dependendo do campo eletromagnético da solução, podendo estimular ou inibir o sistema celular ou molecular do organismo. Neste experimento, na maioria dos tratamentos a assimilação de CO_2 foi inibida. Por outro lado, segundo Bonato (2004), cada preparado homeopático produz na planta saudável sintomas peculiares conforme a freqüência própria de ondas. Quando

há semelhança de vibração entre o medicamento e o organismo (interferência de ondas destrutivas), a planta volta à sua homeostase natural (saúde) pela natural e imutável Lei dos Semelhantes. Quando a frequência de algum sistema oscilante coincide com a frequência do outro, acontece a transferência de energia. Portanto, quando a fotossíntese líquida da margaridinha foi inferior à testemunha, pode ter acontecido a interferência de ondas; e, quando a fotossíntese foi maior, indica que houve ressonância entre a energia da planta e da ultradiluição. Nesse experimento a ultradiluição *Camphora* (dinamização 6CH) causou a maior média de fotossíntese líquida do experimento, provavelmente, a energia dessa dinamização entrou em ressonância com a energia da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski aumentando a fotossíntese líquida.



- Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas e letras maiúsculas na vertical na horizontal não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
- Médias seguidas do símbolo # não diferem estatisticamente da testemunha pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade.

Figura 7: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) média das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função dos tratamentos durante os 15 minutos após o início da aplicação das ultradiluições *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium*, nas dinamizações 6CH a 12CH e 30CH

Apesar de não ter sido detectado diferença significativa pela análise de variância dos dados de tempo e da interação tempo x tratamento, o comportamento da assimilação de CO₂ das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski sob efeito dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* foi analisado ao longo do tempo, de minuto a minuto, na tentativa de ajustar modelos polinomiais linear, quadrático e cúbico (Tabela 14 e 15), e observar diferenças no ajuste das equações.

Tabela 14: Quadrados médios da assimilação de CO₂ ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$), no decorrer de 15 minutos após aplicação dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH, em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

Tratamentos	Quadrado Médio			
	Linear	Quadrático	Cúbico	Desvio
Testemunha	65,26**	0,12 ^{ns}	1,60**	0,07
<i>Carbo v. 6CH</i>	0,13 ^{ns}	0,99*	0,21 ^{ns}	0,14
<i>Carbo v. 12CH</i>	30,17**	10,54**	10,98**	0,17
<i>Carbo v. 30CH</i>	0,96**	0,42*	0,76**	0,06
<i>Camph. 6CH</i>	16,38**	0,06 ^{ns}	0,56*	0,06
<i>Camph. 12CH</i>	0,01 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,20*	0,25
<i>Camph. 30CH</i>	1,87**	4,73**	1,26**	0,03
<i>Aconit. 6CH</i>	1,86*	4,38**	5,65**	0,24
<i>Aconit. 12CH</i>	0,18 ^{ns}	13,84**	6,48**	0,08
<i>Aconit. 30CH</i>	0,01 ^{ns}	2,05**	0,77**	0,04
<i>Opium 6CH</i>	3,77**	0,21 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,06
<i>Opium 12CH</i>	0,04 ^{ns}	16,94**	5,10**	0,15
<i>Opium 30CH</i>	9,81**	0,11 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,06

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

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

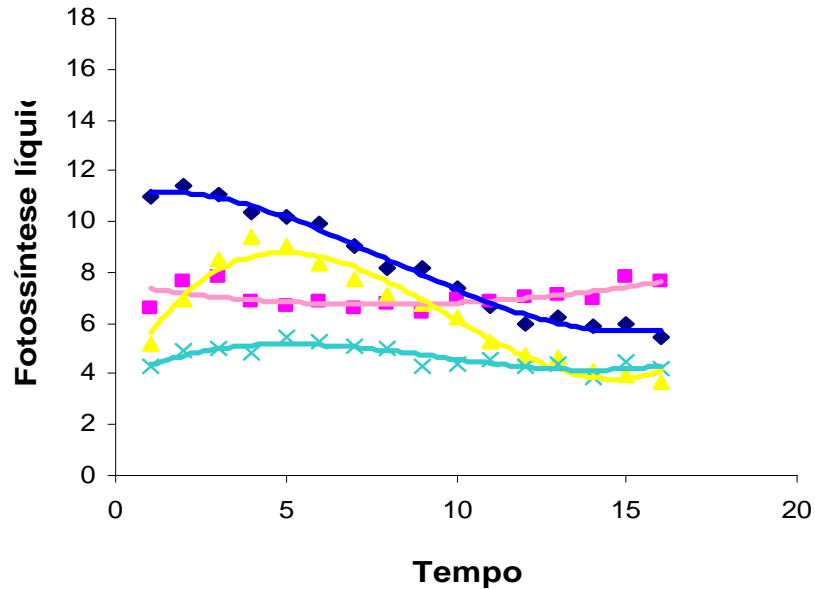
ns – não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade

Tabela 15: Ajustamento da taxa de assimilação de CO₂ (μmol m⁻²s⁻¹), no decorrer de 15 minutos após aplicação dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH, em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

Tratamentos	R ² (%)	Equações
testemunha	98,82	$y = 11,17465 + 0,04307t - 0,08998t^2 + 0,00420t^3$
<i>Carbo v. 6CH</i>	36,92	$y = 7,33708 - 0,17736t + 0,01313t^2$
<i>Carbo v. 12CH</i>	96,13	$y = 5,58553 + 1,78461t - 0,29053t^2 + 0,01100t^3$
<i>Carbo v. 30CH</i>	75,69	$y = 4,35096 + 0,45397t - 0,07359t^2 + 0,00289t^3$
<i>Camph. 6CH</i>	95,84	$y = 12,40356 + 0,15408t - 0,05912t^2 + 0,00248t^3$
<i>Camph. 12CH</i>	42,47	$y = 4,92739 + 0,66599t - 0,09492t^2 + 0,00364t^3$
<i>Camph. 30CH</i>	95,60	$y = 13,2126 + 0,84373t - 0,11252t^2 + 0,00372t^3$
<i>Aconit. 6CH</i>	80,85	$y = 4,13219 + 1,52125t - 0,20532t^2 + 0,00789t^3$
<i>Aconit. 12CH</i>	95,74	$y = 2,72966 + 1,82018t - 0,23940t^2 + 0,00845t^3$
<i>Aconit. 30CH</i>	87,05	$y = 4,58771 + 0,67113t - 0,08441t^2 + 0,00291t^3$
<i>Opium 6CH</i>	78,16	$y = 7,77711 - 0,10526t$
<i>Opium 12CH</i>	92,58	$y = 3,72008 + 1,78608t - 0,22311t^2 + 0,00750t^3$
<i>Opium 30CH</i>	90,53	$y = 14,66533 - 0,16989t$

Os valores de taxa fotossintética (μmol m⁻²s⁻¹) da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski estão nas figuras 8, 9, 10 e 11. A maioria dos tratamentos ajustaram-se ao comportamento cúbico. *Carbo vegetabilis* 6CH melhor se ajustou ao modelo quadrático, porém com coeficiente de determinação pouco explicativo (R² = 36,92). Os tratamentos *Opium 6CH* e *Opium 30CH* ajustaram-se ao modelo linear. *Camphora* 12CH ajustou-se ao modelo cúbico, porém não considerado ideal, pois o nível de confiança foi apenas 42,47%. As taxas de fotossíntese líquida da planta revelam apenas a ação dos 15 minutos iniciais da ultradiluição. A fotossíntese normal da planta é oscilatória ao longo do tempo (Bonato, 2004), a sensibilidade na abertura ou fechamento dos estômatos altera-se durante o curso do dia e de acordo com a atividade, o desenvolvimento e adaptação do vegetal (Larcher, 2004).

Esse comportamento da taxa fotossintética provocado pelas soluções ultradiluídas, tende a entrar em equilíbrio (oscilando dentro de certa faixa), devido à plasticidade (morfológica / fisiológica) das plantas em se adaptarem às novas condições energéticas e/ou informacionais adquiridas pela ultradiluição entrando em ação o seu poder de autoregulação (Casali et al., 2006).



◆ *testem* - $R^2= 98.82$, $y=11,17465+0,04307t-0,08998t^2+0,00420t^3$

■ *6CH Carbo v* - $R^2=36.92$, $y=7,33708-0,17736t+0,01313t^2$

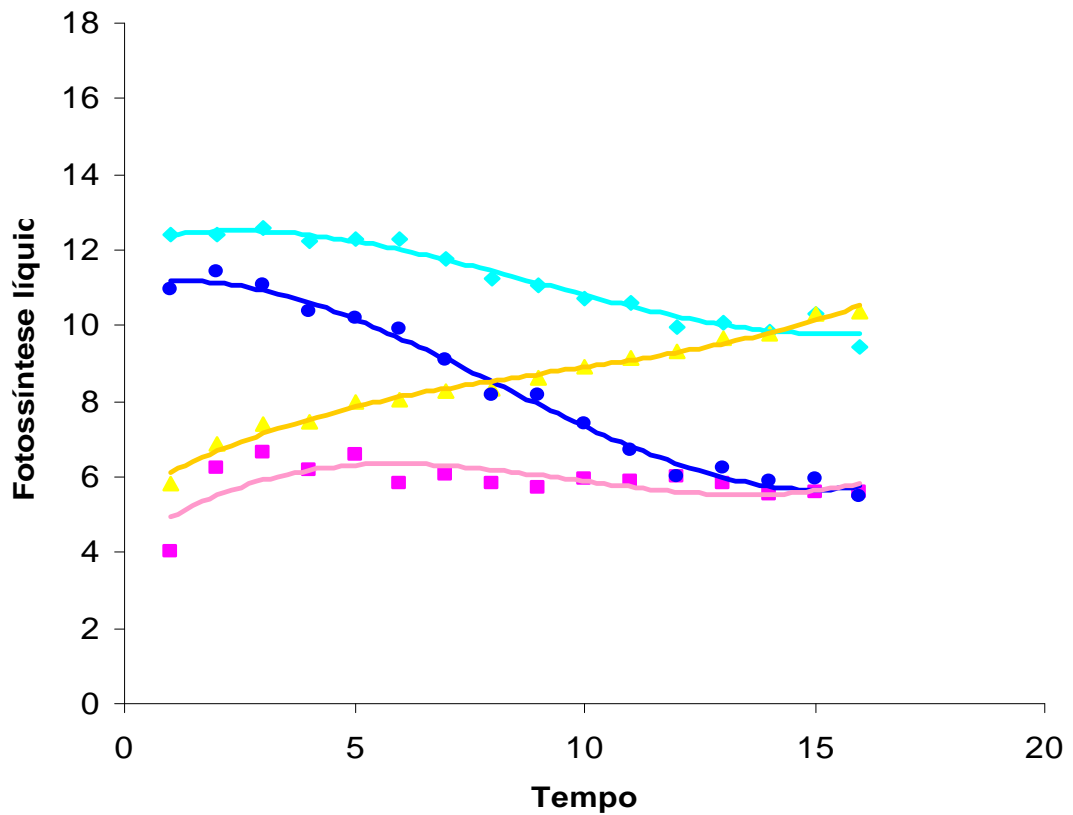
▲ *12CH Carbo v* - $R^2=96.13$, $y=5,58553+1,78461t-0,29053t^2+0,01100t^3$

× *30CH Carbo v* - $R^2=75.69$, $y=4,35096+0,45397t-0,07359t^2+0,00289t^3$

Figura 8: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Carbo vegetabilis* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH e da testemunha

Observa-se que a testemunha foi o tratamento com melhor ajuste à equação cúbica, indicando menor oscilação. O tratamento *Carbo vegetabilis* 6CH se ajustou ao modelo quadrático, no entanto, não confiável ($R^2=36,92\%$) (Figura 8). Os tratamentos *Carbo vegetabilis* 12 e 30CH tiveram comportamento semelhante à testemunha, porém, com valores de assimilação de CO_2 inferior à testemunha (Figura 8) indicando a possível interferência

de ondas, segundo Bonato (2004).



- ◆ 6CH Camphora , $y=12,40356+0,15408t-0,05912t^2+0,00248t^3$
- 12CH Camphora , $y=4,92739+0,66600t-0,09492t^2+0,00364t^3$
- ▲ 30CH Camphora , $y=13,21126+0,84373t-0,11252t^2+0,00372t^3$
- testem - $R^2= 98.82$, $y=11,17465+0,04307t-0,08998t^2+0,00420t^3$

Figura 9: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Camphora* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH.

Nas três dinamizações de *Camphora* (6CH, 12CH e 30CH) houve o mesmo comportamento cúbico, com tendência a estabilizar nos últimos minutos analisados, porém mantiveram as características peculiares de cada resultando em taxas fotossintéticas diferenciadas (Figura 9). Esses resultados, em relação à ação das ultradiluições, confirmam as constatações de Betti et al.

(2003) no uso do *Nitrato de Prata 24D* e *26D* que em sementes estimulou a germinação e o vigor, porém com *25D* foi inibida; Hamman et al. (2002) obtiveram aumento do vigor e da germinação de sementes de cevada com preparado homeopático de Giberelina *15C* e menor desempenho com as dinamizações *4C*, *30C* e *200 C* de Giberelina.

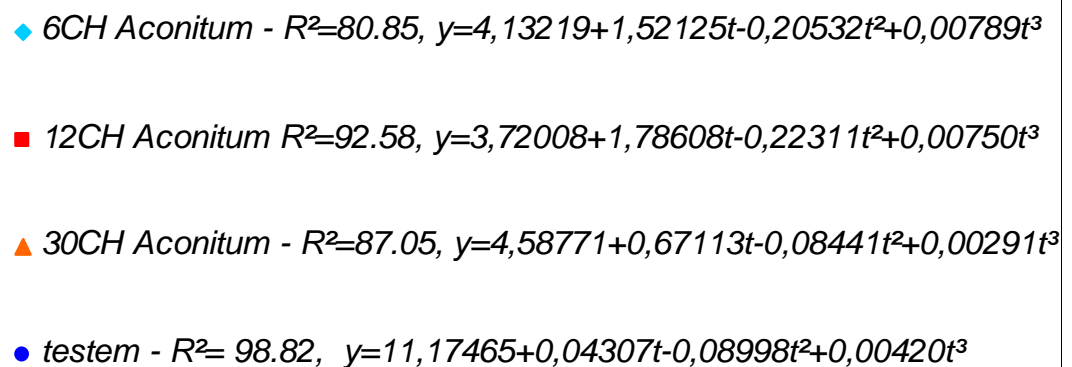
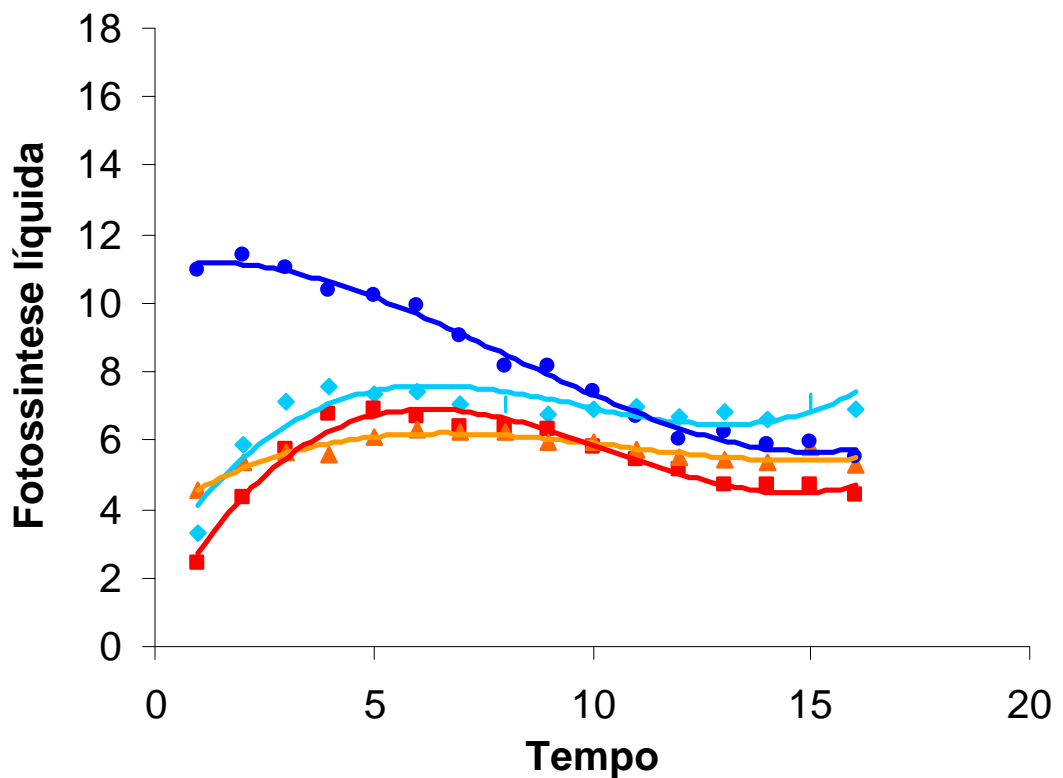
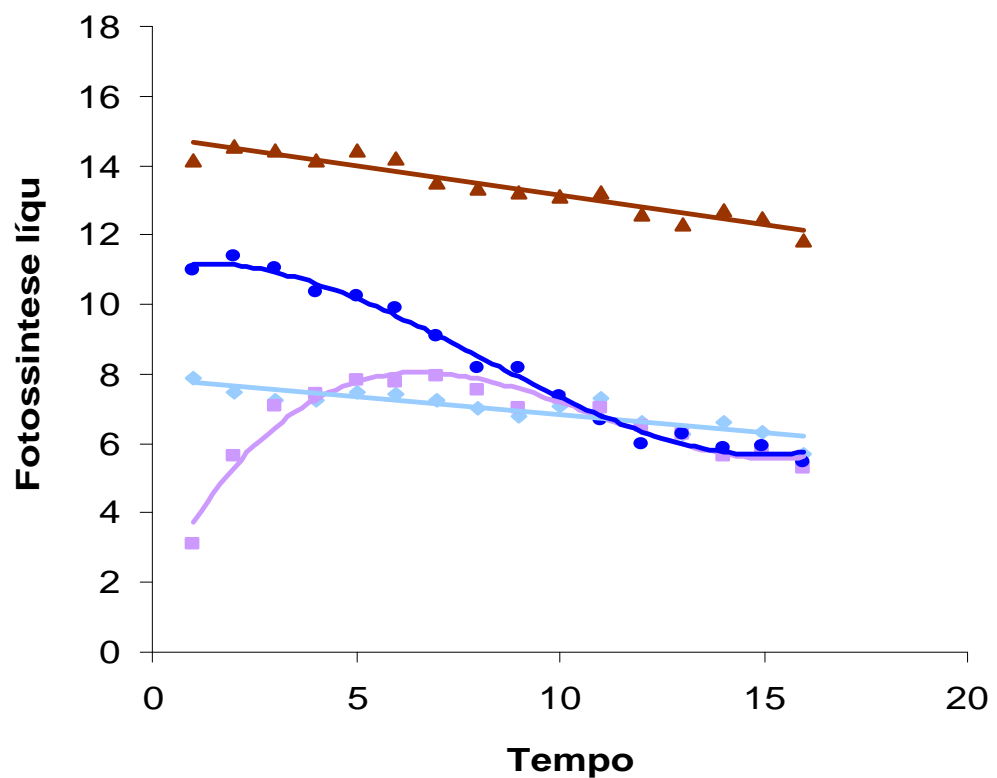


Figura 10: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagnetícola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Aconitum* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH e da testemunha

O comportamento da taxa fotossintética da planta margaridinha ao ser tratada com *Aconitum 6CH*, *12CH* e *30CH* ajustou-se ao modelo cúbico com valores, no final dos 15 minutos analisados, tendendo a subir (Figura 10). Até o nono minuto a taxa fotossintética das três dinamizações foi muito próxima, tendendo a distanciar nos últimos minutos, sendo que as plantas tratadas com *Aconitum 30CH* tiveram maior índice de aumento de fotossíntese líquida no final (Figura 10), podendo confirmar a teoria de que as succussões sucessivas aprofundam as gravações do soluto na água Casali et al. (2006).



- ◆ 6CH Opium - $R^2=78.15$, $y=7,77711-0,10526t$
- 12CH Opium - $R^2=92.58$, $y=3,72008+1,78608t-0,22311t^2+0,00750t^3$
- ▲ 30CH Opium - $R^2=90.53$, $y=14,66533-0,16990t$
- testem - $R^2= 98.82$, $y=11,17465+0,04307t-0,08998t^2+0,00420t^3$

Figura 11: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Opium* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH e da testemunha

O comportamento da fotossíntese líquida resultante do tratamento com *Opium 6CH* e *30CH* se adequou à equação linear com tendência a reduzir, porém *Opium 12CH* se ajustou à equação cúbica, com a mesma tendência a diminuir nos últimos minutos analisados (Figura 11). Na matéria médica (Cairo, 1910), *Opium* é indicado na respiração profunda, pulso cheio e lento, paralisias, falta de vitalidade, respiração difícil e lenta, considerando a planta sadia, a menor assimilação de CO₂ no final do tempo analisado pode ser considerada patogênese, semelhante aos sintomas em seres humanos.

Do começo ao final, *Opium 30CH* exerceu maior efeito na taxa fotossintética (Figura 11). As três dinamizações tiveram assimilação de CO₂ bem distinguíveis (Figura 11), confirmando que ultradiluições do mesmo soluto variando as dinamizações possuem energia com frequência específica (Schembri, 1992). Da mesma forma, Schulte & Endler (1998) afirmam que as doses ou modalidades de aplicação de preparados homeopáticos podem estimular ou inibir o sistema celular ou molecular do organismo.

Na comparação dos preparados homeopáticos com a mesma dinamização, verifica-se que cada preparado homeopático tem efeito específico na assimilação de CO₂ da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski (Figuras 12, 13 e 14).

Entre as soluções ultradiluídas *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* na dinamização *6CH* houve diferenças significativas, destacando-se *Camphora* com maior fotossíntese líquida no tempo analisado (Figura 12).

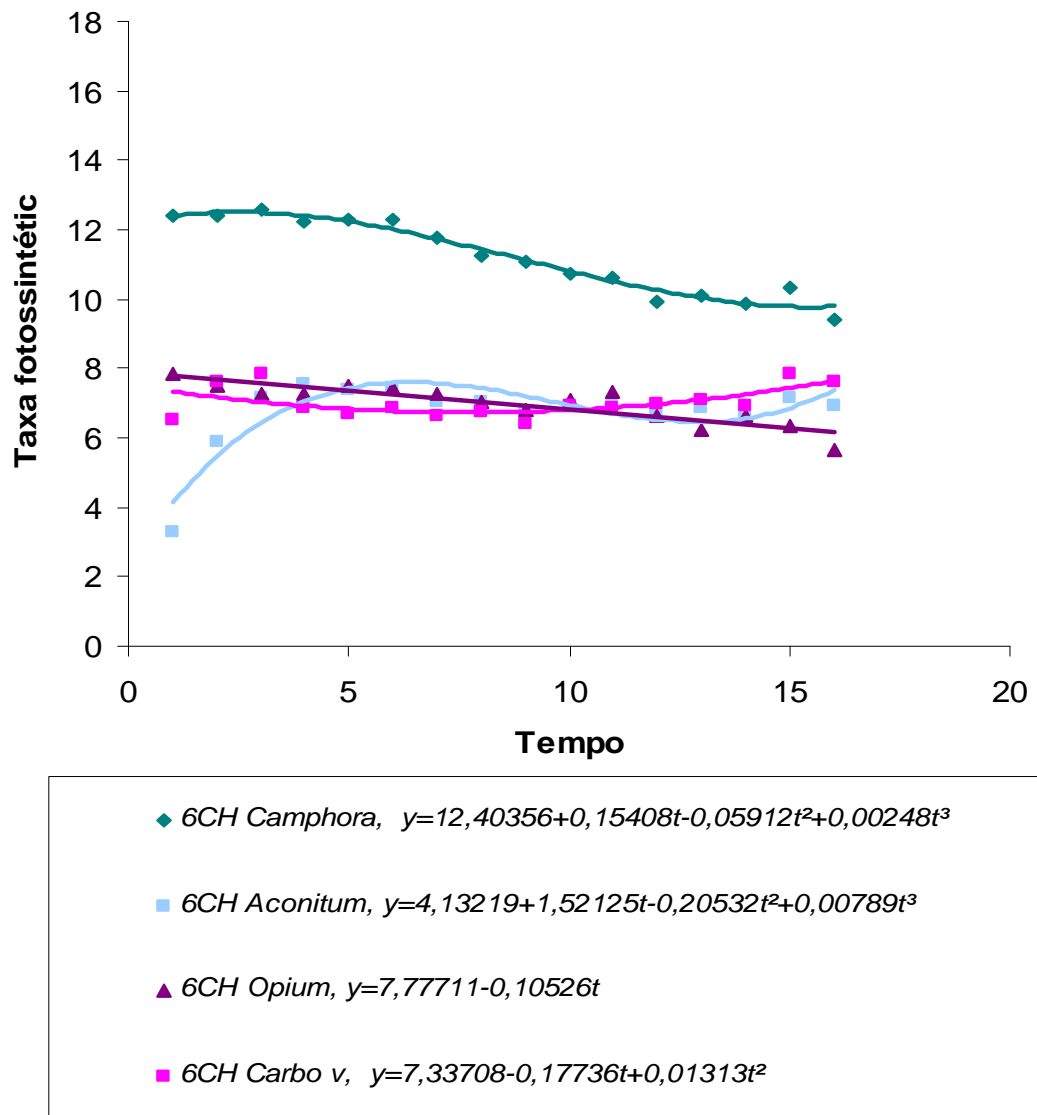


Figura 12: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Aconitum*, *Camphora* e *Opium* na dinamização 6CH

As ultradiluições *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* 12CH tiveram comportamento semelhante se ajustando à equação cúbica, com acréscimos na taxa fotossintética até a metade do tempo analisado tendendo a baixar e equilibrar no final dos 15 minutos, causando padrão mais uniforme, indicando o mesmo nível energético, diferenciando-se na informação do soluto (Figura 13).

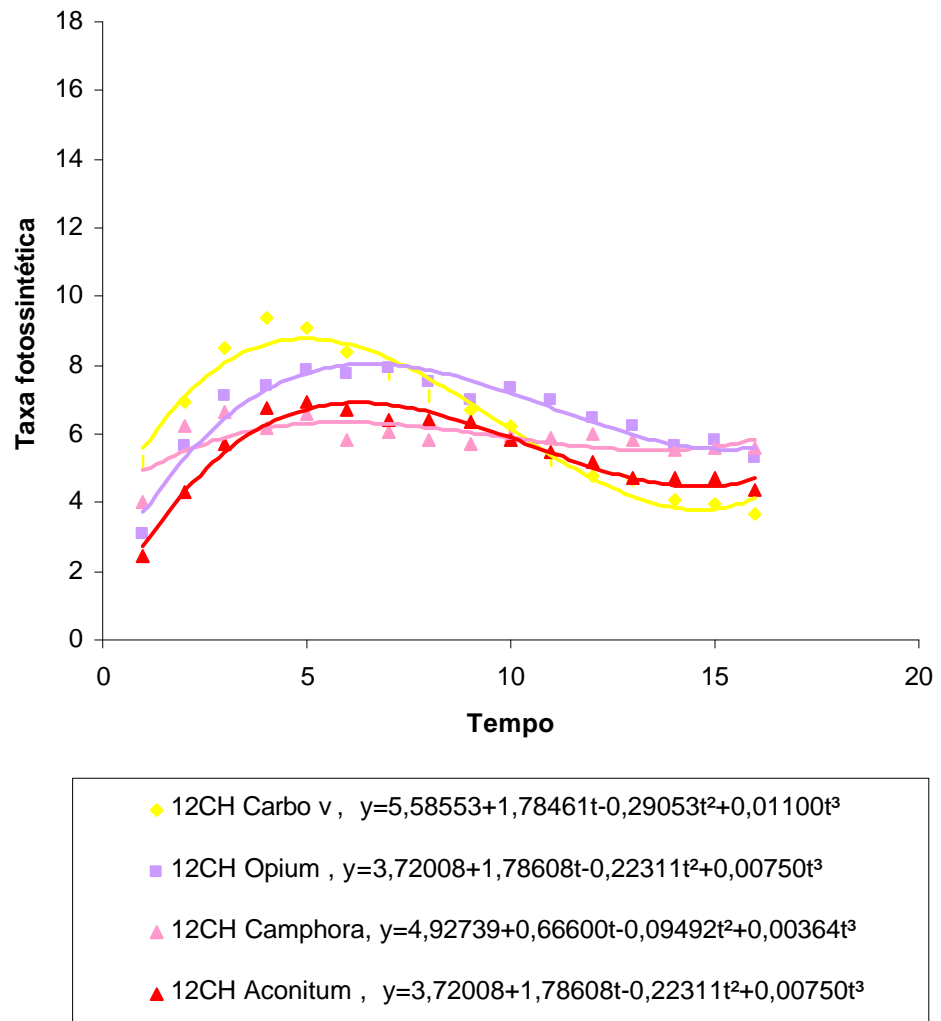
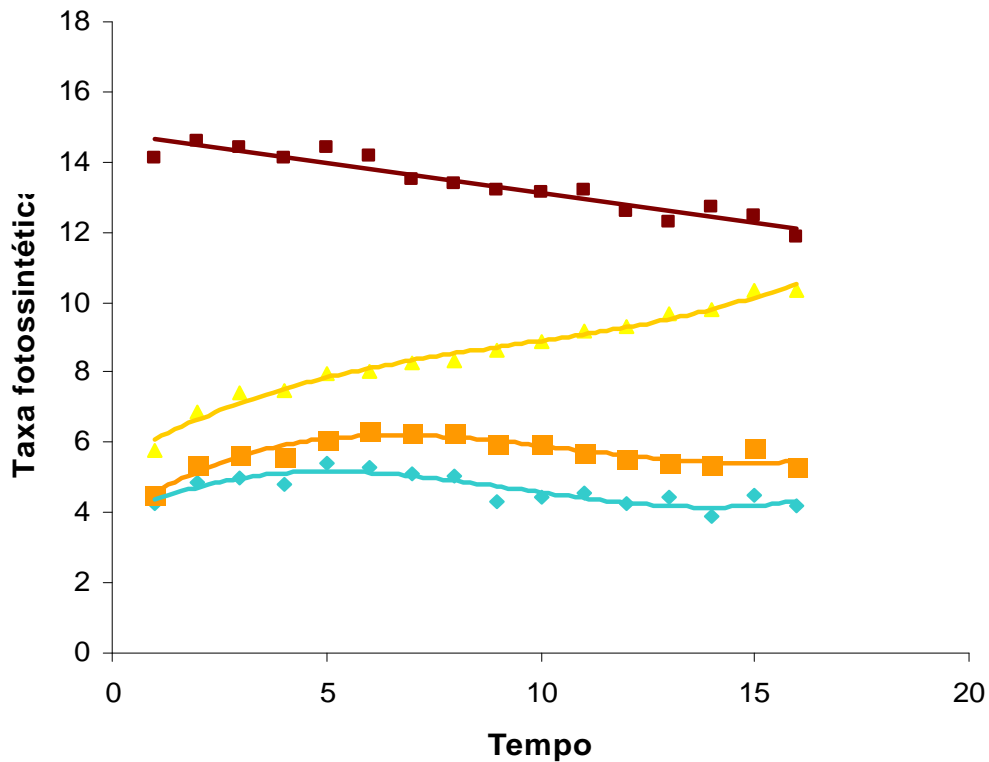


Figura 13: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Aconitum*, *Camphora* e *Opium* na dinamização 12CH



◆ 30CH Carbo v, $y=4,35096+0,45397t-0,07359t^2+0,00289t^3$

■ 30CH Opium, $y=14,66533-0,16990t$

▲ 30CH Camphora, $y=13,21126+0,84373t-0,11252t^2+0,00372t^3$

■ 30CH Aconitum, $y=4,58771+0,67113t-0,08441t^2+0,00291t^3$

Figura 14: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Aconitum*, *Camphora* e *Opium* na dinamização 30CH

Na dinamização 30CH, apesar do comportamento da reação das plantas às soluções homeopáticas *Carbo vegetabilis*, *Camphora* e *Aconitum* se ajustarem à mesma modalidade de equação (cúbica), a taxa fotossintética foi diferente. *Opium* se ajustou à equação linear, diferenciando-se das demais (Figura 13). Esse resultado confirma que cada soluto tem características intrínsecas específicas, e que, provavelmente, são transmitidas pelo processo de ressonância a fluídos biológicos, na forma de energia (Schulte & Endler,

1994).

Detectou-se que na mesma dinamização os preparados ultradiluídos (*Carbo vegetabilis*, *Aconitum*, *Camphora* e *Opium*) causam efeitos diversos nas plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, indicando que a energia liberada às plantas é diferenciada (Figuras 12, 13 e 14). A energia liberada deve seguir as mesmas leis físicas de ondas eletromagnéticas (frequência, comprimento e amplitude) (Bonato, 2004). Não foi encontrado na bibliografia consultada experimentos com essas ultradiluições, porém, o resultado desse experimento concorda com a afirmação que a patogênese de *Calcárea carbônica* difere substancialmente da patogênese produzida por *Aurum metallicum* ou *Arnica montana*, pela variação da frequência intrínseca à substância (Casali et.al., 2006).

A magnitude do efeito dos tratamentos (ultradiluições) sobre a taxa fotossintética, estimada com o método adaptado ao proposto por Hernandez et al. (1993), calculada pela integral das equações de regressão, estão citadas na tabela 16, onde se verifica que, o tratamento *Camphora 30CH* se destacou dos demais com maior assimilação de CO₂ (229,2986 μmol m⁻²s⁻¹) durante os 15 minutos analisados, demonstrando a efetividade da ultradiluição na taxa fotossintética da planta margaridinha. A variação da ultradiluição em relação à testemunha foi de 87,186 μmol m⁻²s⁻¹.

A segunda dinamização em magnitude foi a *Opium 30CH*, causando a taxa fotossintética (15 minutos) de 200,8673 μmol m⁻²s⁻¹, isto é, a variação positiva de 58,7547 μmol m⁻²s⁻¹ (Tabela 16).

O tratamento com *Carbo vegetabilis 30CH* causou menor taxa fotossintética (82,31603 μmol m⁻²s⁻¹) com a variação negativa (-) de 59,7966 μmol m⁻²s⁻¹, seguida de *Aconitum 30CH* com 98,46278 e a variação negativa (-) de 43,6499 μmol m⁻²s⁻¹.

Os preparados homeopáticos com dinamização 30CH foram as homeopantias que causaram as maiores e as menores taxas de fotossíntese líquida, observando-se que não foi levado em consideração o coeficiente de variação. Na dinamização 30CH não há matéria do soluto, portanto a informação, provavelmente, deve ter sido passada pela ressonância entre os dois sistemas semelhantes (vibracional ou frequências harmônicas), conforme Schulte & Endler (1994). Esses dados também são coerentes em que o

aumento das dinamizações incrementa a ação dos preparados homeopáticos (Schembri, 1992).

Os resultados da taxa fotossintética confirmam a teoria de Schulte & Endler (1994), em que as doses ou modalidades de aplicação das ultradiluições podem estimular ou inibir o sistema celular ou molecular do organismo, produzindo efeitos não lineares.

Segundo Gerber (1988), no processo de potencialização homeopática, a diluição progressiva remove os elementos moleculares e deixa na água apenas as qualidades energéticas sutis, ou seja, a assinatura vibracional da substância a partir da qual a ultradiluição foi preparada, conceito esse, coerente com os resultados obtidos nesse experimento.

Tabela 16: Magnitude das ultradiluições (calculada pelo método adaptado pelo proposto por Hernandez et al. (1993)) em função da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação dos preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Aconitum*, *Camphora* e *Opium* na dinamização 30CH

Tratamentos	Taxa Fotossintética/ (15 minutos) (D _i)	TF (Dinamização-testemunha1)
<i>testemunha</i>	142,1126	0
<i>Carbo v.6CH</i>	104,8745	-37,2382
<i>Carbo v 12VH</i>	143,3303	1,2177
<i>Carbo v 30CH</i>	82,31603	-59,7966
<i>Camph 6CH</i>	178,7274	36,61478
<i>Camph 12CH</i>	103,4747	-38,6379
<i>Camph 30CH</i>	229,2986	87,186
<i>Aconit 6CH</i>	135,2822	-6,8304
<i>Aconit 12CH</i>	118,9839	-23,1287
<i>Aconit 30CH</i>	98,46278	-43,6499
<i>Opium 6CH</i>	104,8149	-37,2977
<i>Opium 12CH</i>	132,3102	-9,80243
<i>Opium30CH</i>	200,8673	58,7547

Estabilidade da fotossíntese.

No método tradicional detectou-se significância da estabilidade somente entre os tratamentos e o tempo, e, não houve interação tratamento X tempo. O tempo dentro de cada tratamento também não foi significativo indicando que houve oscilação na assimilação de CO₂ (Tabela 17). Os dados do quadrado médio indicam a estabilidade do tratamento, sendo que na testemunha houve menor estabilidade (invariância) destacando-se dos demais tratamentos. *Carbo vegetabilis* 6CH e 30CH, *Aconitum* 30CH foram os tratamentos com maior estabilidade, ou seja, os mais estáveis (Tabela 17 e Figura 15). Os demais tratamentos tiveram estabilidade intermediária.

Tabela 17. Estabilidade estimada pelo método tradicional, de doze tratamentos (6CH, 12CH e 30CH) de *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e a testemunha plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados a cada minuto durante 15 minutos

F.V.	G.L.	Q.M.
Tempo(t)	15	21,78**
Tratamento(T)	12	171,15**
Interação T X t	180	2,59 ^{ns}
Tempo/Tratamento	195	4,07 ^{ns}
Testemunha	15	13,55 ^{ns}
6CH <i>Carbo vegetabilis</i>	15	0,60 ^{ns}
12CH <i>Carbo vegetabilis</i>	15	10,75 ^{ns}
30CH <i>Carbo vegetabilis</i>	15	0,57 ^{ns}
6CH <i>Camphora</i>	15	3,55 ^{ns}
12CH <i>Camphora</i>	15	1,03 ^{ns}
30CH <i>Camphora</i>	15	3,43 ^{ns}
6CH <i>Aconitum</i>	15	2,94 ^{ns}
12CH <i>Aconitum</i>	15	4,28 ^{ns}
30CH <i>Aconitum</i>	15	0,65 ^{ns}
6CH <i>Opium</i>	15	0,96 ^{ns}
12CH <i>Opium</i>	15	4,77 ^{ns}
30CH <i>Opium</i>	15	5,75 ^{ns}
Resíduo	416	6,61

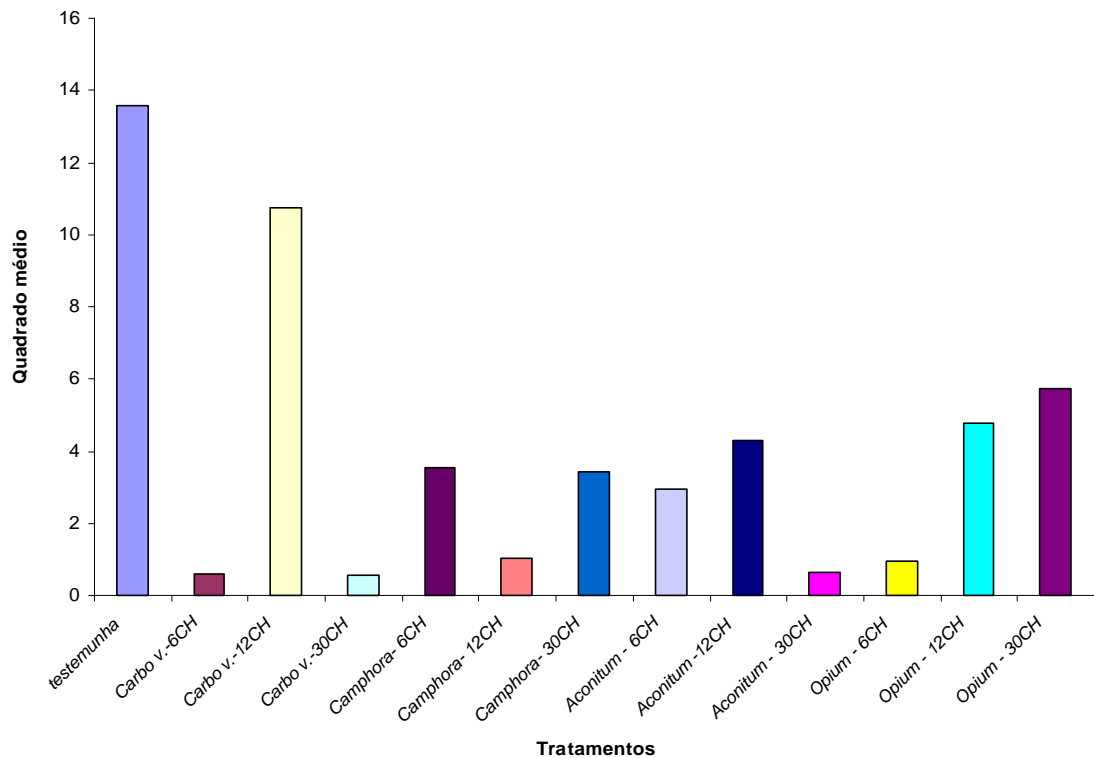


Figura 15: Estabilidade estimada pelo método tradicional, de doze tratamentos (6CH, 12CH e 30CH) de *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum*, *Opium* e a *testemunha* em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados a cada minuto durante 15 minutos

O maior quadrado médio indica maior variância dentro do período analisado, isto é, houve maior oscilação e diferença de CO_2 assimilado entre períodos. Observa-se que a testemunha variou mais do que todos os tratamentos, aproximando-se apenas do *Carbo vegetabilis* 12CH. Os tratamentos *Carbo vegetabilis* 6CH e 30CH, *Aconitum* 30CH e *Opium* 6CH foram os tratamentos que menos provocaram variações na assimilação de CO_2 . Nos tratamentos com quadrado médio acima de 1,00 e menor que 10,00 a variação foi intermediária (*Camphora* 6, 12 e 30CH; *Aconitum* 6 e 12CH e, *Opium* 12 e 30CH) (Tabela 17 e Figura 15).

Pelo método Plaisted e Peterson os dados confirmam o resultado obtido pelo método tradicional, onde a testemunha teve menor estabilidade (maior variância), isto é, menos contribuiu na interação Tratamento X tempo. O tratamento *Carbo vegetabilis* que mais se aproximou da testemunha

(W_i (%)<7). Porém, nos outros tratamentos, o resultado da assimilação de CO_2 foi semelhante, não havendo destaque (W_i (%)>7) (Tabela 18).

Tabela 18: Estimativas dos componentes de estabilidade da fotossíntese líquida, segundo o método proposto por Plaisted e Peterson, dos 12 tratamentos de *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e a *testemunha* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH, em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados, a cada minuto, em 15 minutos

Tratamentos	Média	W_i (%)
Testemunha	8,30	2,37
6CH- <i>Carbo vegetabilis</i>	7,03	7,61
12CH- <i>Carbo vegetabilis</i>	6,36	5,91
30CH- <i>Carbo vegetabilis</i>	4,65	9,61
6CH- <i>Camphora</i>	11,21	9,06
12CH- <i>Camphora</i>	5,84	8,98
30CH- <i>Camphora</i>	9,63	9,13
6CH- <i>Aconitum</i>	6,73	6,95
12CH- <i>Aconitum</i>	5,43	7,71
30CH- <i>Aconitum</i>	5,70	8,86
6CH- <i>Opium</i>	6,99	9,19
12CH- <i>Opium</i>	6,57	7,21
30CH- <i>Opium</i>	9,30	7,41

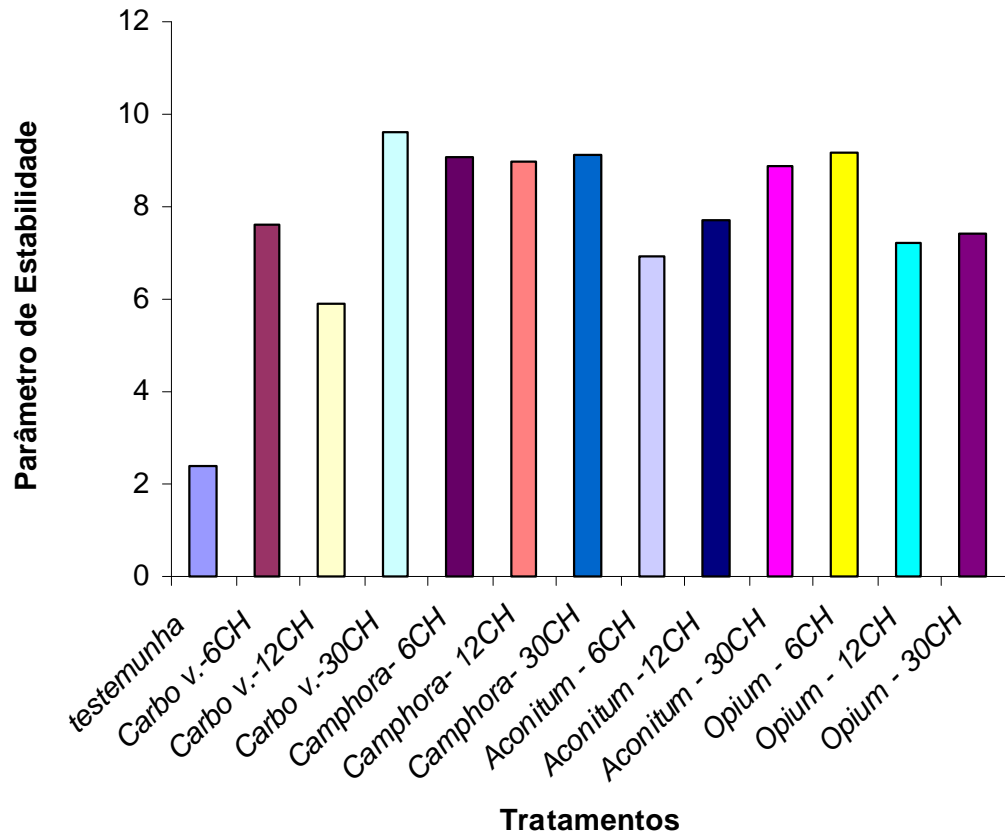


Figura 16: Estimativas dos componentes de estabilidade da fotossíntese líquida, segundo o método proposto por Plaisted e Peterson, dos 12 tratamentos de *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e a *testemunha* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH, em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados, a cada minuto, em 15 minutos

Os resultados da estabilidade, apesar de serem outras ultradiluições, estão de acordo com Batirola da Silva (2005), onde as ultradiluições provocam maior estabilidade às plantas *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, diminuindo a oscilação natural do sistema biológico.

Segundo Schulte & Endler (1994), as ultradiluições (dotadas de campo eletromagnético fraco) agem como reguladores, considerando as plantas saudáveis, a patogênese alterou o estado normal de oscilação das plantas.

Repetibilidade do padrão da taxa fotossintética entre os tratamentos.

As diferenças quanto à taxa fotossintética entre os preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e a *testemunha* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH, aplicados às plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, persistiram durante 15 minutos, conforme o coeficiente de repetibilidade da fotossíntese líquida (CO₂), com significância de 1 % pelo teste F (Tabela 19 e 20).

Tabela 19: Análise de variância da repetibilidade da taxa fotossintética da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratada com os preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e a *testemunha* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH

F.V.	G.L.	Q.M.
Tempo	15	7,26
Tratamentos	12	57,05**
Resíduo(1)	180	0,86

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

Os elementos dos autovetores da matriz correlação têm o mesmo sinal quando associado ao primeiro autovalor e praticamente a mesma magnitude, com a diferença de 0,0219 entre o maior e o menor, sendo o menor 0,2340 e o maior 0,2559, com todos os valores de mesmo sinal, positivo, indicando a adequabilidade desta técnica em estimar o coeficiente de repetibilidade.

Em todos os métodos usados, o coeficiente de repetibilidade foi acima de 98%, portanto, o número de medições poderia ser inferior à utilizada nesse experimento (Tabelas 20 e 21). Pelo método da ANOVA, concluiu-se que 5 medidas seriam suficientes para se obter o comportamento da fotossíntese líquida sob efeito dos tratamentos com 95% de confiabilidade de informação (Tabela 21). Porém, utilizando os outros métodos de estimação, esse número de medições poderia ser ainda menor, isto é, em torno de 3 medidas (Tabela 20 e 21).

Tabela 20: Estimativas do coeficiente de repetibilidade da taxa fotossintética da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratada com preparados ultradiluídos de *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e a *testemunha* nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH

Método	Estimativa	Determinação (%)
ANOVA	0,80	98,49
Componente Principal – Covariância	0,86	99,01
Componente Principal – Correlação	0,87	99,04
Análise Estrutural – Correlação	0,87	99,04
Análise Estrutural – Covariância	0,80	98,49

Tabela 21: Número de medições necessárias objetivando coeficientes de determinação R^2

R^2	ANOVA	Componente principal (covariância)	Componente principal (Correlação)	Análise Estrutural
0,8	0,98	0,64	0,62	0,62
0,85	1,39	0,90	0,87	0,88
0,9	2,21	1,44	1,39	1,40
0,95	4,70	3,03	2,93	2,96
0,99	24,33	15,80	15,24	15,41

Na bibliografia consultada, não foi encontrado dados de repetibilidade em tratamentos com essas ultradiluições. Houve constância nos dados, indicando possível mudança no estado da planta alterando fisiologicamente o metabolismo, agindo na força vital da planta (Lisboa, 2005), confirmada nos 15 minutos analisados.

A resposta da margaridinha aos preparados homeopáticos foi rápida e constante (porém com oscilações dentro de um intervalo de taxa fotossintética), sendo mantido o patamar de assimilação nos 15 minutos analisados (Tabelas 20 e 21), concordando com resultados obtidos por Batirola da Silva (2005) durante 10 minutos, com o mesmo preparado homeopático.

Essa alta repetibilidade dos dados, ao longo dos 15 minutos analisados, também revela as características e propriedades da água em receber, armazenar e transmitir ao biosistema as informações das substâncias com as quais esteve em contato, concordando com Wiegant et al. (1998), sendo, supostamente, estruturas de informações (Bastide, 1995).

4. CONCLUSÕES

Os preparados homeopáticos causaram efeito na fotossíntese líquida da planta, sendo as respostas bem caracterizadas matematicamente durante 15 minutos após as aplicações.

As diferenças de energia causadas pelo processo físico de dinamização foram detectadas pelas plantas e retratadas na taxa de assimilação de CO₂.

A fotossíntese líquida provocada pela aplicação de ultradiluições teve alta repetibilidade.

A taxa de assimilação de CO₂ foi influenciada pelas ultradiluições quanto à estabilidade da resposta quando comparada com as plantas tratadas apenas com água, significando menor variabilidade das taxas ao longo do tempo.

As ultradiluições *Carbo vegetabilis*, *Camphora*, *Aconitum* e *Opium* (nas dinamizações 6CH, 12CH e 30CH) causaram comportamentos distintos na taxa de assimilação de CO₂ da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, ao longo dos 15 minutos analisados.

A repetibilidade de assimilação de CO₂ foi influenciada pelas ultradiluições quando comparada com a repetibilidade nas plantas tratadas apenas com água, concluindo-se que, os preparados provocam fenômenos que se repetem e que se distinguem dos efeitos não controlados (erro residual).

CAPÍTULO 3

FOTOSSÍNTESE LÍQUIDA EM PLANTAS DE *Sphagneticola trilobata* (L.) PRUSKI TRATADAS COM SOLUÇÕES ULTRADILUÍDAS E COM MAGNETIZAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Na ciência da biomagnética são estudados os efeitos biológicos dos campos magnéticos gerados por fontes artificiais, assim como, os campos magnéticos emitidos pelos seres vivos. Além disso, são estudadas as interações de substâncias com campos magnéticos.

A água (diamagnética) quando submetida à ação de algum campo magnético externo gera o campo interno com direção antiparalela ao campo externo aplicado. No interior do campo magnético, o momento magnético m de uma molécula de água livre pode ser expresso como:

$$m = cB / N_{A_0} \mathbf{m}_0 , \quad (I)$$

em que c é a susceptibilidade magnética, B é a densidade de fluxomagnético, N_A é o número de Avogadro e μ_0 é a constante fundamental de permeabilidade no vácuo (Kochmarsky, 1996).

A densidade volumétrica de energia em função do fluxo magnético (B) de uma molécula de água livre em um campo magnético é:

$$r(B) = \partial E(B) / \partial V = (1/2)MB , \quad (II)$$

em que $E(B)$ é a energia, V é o volume e M é a magnetização da água.

Nos valores de B utilizados nas plantas ($0 < B < 6mT$) e na água de ($0 < B < 18mT$), a energia do campo magnético possui valores com ordem de grandeza muito inferior às energias mais fracas das ligações de hidrogênio ($E(B)/E_H \approx 10^{-10}$). Entretanto, Kochmarsky (1996) considera que nas densidades de fluxo magnético entre $3mT < B < 1000mT$, essa energia altera instantaneamente a multiplicidade de spin eletrônico, tornando modificadas parte dos possíveis estados de spin que formam as ligações de hidrogênio. Assim, o campo externo pode causar enfraquecimento e diminuição da média estatística do número de ligações de hidrogênio entre moléculas de água, afetando sua estrutura e como consequência, sua dinâmica (Kochmarsky, 1996; Zhou et al. 2000).

A ação do campo magnético sobre a água também foi pesquisada na permeação da água em sementes (Reina & Pascual, 2001; Reina et al., 2001). O maior entumescimento das sementes faz com que germinem mais rápido que as não tratadas com campo magnético. Tal comportamento na germinação das sementes ocorre apenas se a influência muito forte é exercida no potencial da água dentro das sementes, induzindo o enfraquecimento da parede celular facilitando a emergência da plântula (Reina et al., 2001). Segundo Porto (2004), o campo altera o dinamismo elétrico das membranas celulares, incluindo o fluxo iônico através das membranas. A massa de água absorvida pelas sementes na fase de intumescimento pode, assim, ser descrita:

$$m_a / m_i = F[1 - \exp(-k_w t)], \quad (III)$$

onde m_a é a massa de água absorvida pelas sementes depois do tempo t , m_i é a massa inicial média das sementes, o fator F e a razão de água absorvida (k_w) são dependentes da densidade de fluxo magnético (B) (Reina & Pascual, 2001; Reina et al., 2001). Quando B varia entre 0 e 10 mT, a variação em mais de 30% na razão de água absorvida (k_w), estabelece a ligação entre o campo magnético e a osmorregulação.

Na agricultura, os campos magnéticos são utilizados no tratamento da água, empregada na irrigação das plantas, a fim de estimular características das plantas.

Existem muitas pesquisas sobre a interação dos campos magnético e eletromagnético com diversos sistemas biológicos, visando estabelecer

mecanismos de ação, hipóteses e teorias que expliquem este importante fenômeno.

O efeito do campo magnético é diverso e complexo. O campo magnético interage nos níveis atômico, celular e no organismo como um todo. Interage também, em cada elo com estruturas cada vez mais complexas (elétrons, membranas biológicas, tecidos, etc.) revelando as características estruturais de cada nível, assim como as especificidades da interação (González, 2002).

Segundo Polk (1996), a ação do campo magnético sobre os organismos vivos é explicada conforme os seguintes mecanismos: a) desenvolvimento de processos físico-químicos relacionados com a absorção e interação da energia do campo com os tecidos; b) influência dos campos no equilíbrio e velocidade das reações nos processos bioquímicos; c) existência do processo de ressonância magnética entre a energia do campo e a energia elementar dos átomos e moléculas do organismo.

Estudiosos como Ibañez (1989), Rosen (1992), Rosen (1994) e Rosen & Lubowsky (1987) investigaram a permeabilidade das membranas e o fluxo iônico através das membranas. Os elementos nutritivos e outras substâncias necessárias ao funcionamento da célula passam através da membrana por processos de difusão e, principalmente, transporte ativo. Em condições patológicas a permeabilidade da membrana se altera. As células possuem componentes fundamentais (núcleo e citoplasma), contêm organelas funcionando como porta de entrada e saída de nutrientes. As organelas são responsáveis por grande número de processos fisiológicos importantes nas funções celulares. O funcionamento da membrana celular é controlado, em parte, por campos elétricos.

As características elétricas da membrana tal como a mobilidade eletroforética e a impedância determinam o transporte da concentração iônica a ambos os lados. As alterações induzidas na dupla capa iônica podem ser significativas nas respostas celulares aos campos magnéticos (Lehninger, 1982; Robertis & Robertis, 1986).

Os campos magnéticos induzem alterações nas propriedades físicas das membranas, tais como a micro viscosidade. As induções são via processo de amplificação dinâmico não linear e via ressonância, podendo exercer influências nas moléculas (superfície das membranas e dos canais iônicos) e

nos diversos processos metabólicos e de sinalização transmembrana. Em particular, esses efeitos podem resultar em alterações das distribuições e fluxos de íons de cálcio através da membrana, produto da relinearidade parcial das moléculas diamagneticamente anisotrópicas (qualidade, peculiar a certas substâncias cristalizadas, de reagir diferentemente segundo a direção de propagação de determinado fenômeno físico, como a propagação da luz ou do calor, o crescimento do cristal, a dureza, etc.) da membrana e da distorção dos canais de cálcio embebidos, de tal forma que altera sua função (Kavaliers & Ossenkopp, 1992).

Balcavage et al. (1996) descreveram um mecanismo fundamentado no efeito Hall (partículas eletricamente carregadas movendo-se em um campo magnético são influenciadas por uma força (diferença de potencial) e defletidas lateralmente), mediante o qual os campos magnéticos estáticos e pulsantes de baixa frequência (50 a 60 Hz) podem modificar o fluxo catiônico através das membranas biológicas e alterar o metabolismo celular. Este mecanismo está analisado na premissa de que o fluxo iônico da transmembrana está regulado por mudanças dependentes de voltagem da conformação dos canais de proteínas e dos processos que alteram o fluxo iônico provocando profundas trocas de metabolismo na célula afetada.

Quando a permeabilidade da membrana é alterada, há retenção intracelular de sódio em grandes quantidades e também, há saída escassa de potássio e emergindo o edema celular. Portanto, será necessário descarregar grande concentração intracelular de sódio. O mecanismo ativo de sódio-potássio – *bomba de sódio* - tem a função de impedir o inchaço intracelular, formado pelo aporte energético.

Igualmente, os campos magnéticos podem orientar partículas ferromagnéticas, incluindo partículas de magnetita, sintetizadas biologicamente. Blank et al. (1992) afirmam que as propriedades dielétricas dos tecidos e seus mecanismos subjacentes direcionam as análises das interações dos campos magnéticos com os sistemas biológicos.

Em trabalhos com abelhas, Kuterbach et al. (1978) encontraram um único domínio magnético em cristais de Fe_3O_4 , dispostos transversalmente no abdome das abelhas com o momento magnético médio de $1,2 \cdot 10^{-6}$ c/seg. Também encontraram células na mesma região que contém grânulos de óxido

de ferro (precursor da magnetita biogenética). Estes estudos dão suporte à hipótese que a magnetita pode agir como magneto receptor.

Outrossim, os campos magnéticos podem causar efeito sobre os processos enzimáticos e de acoplamento. Isso ocorre porque as enzimas participam das reações oxi-redução com transferências de elétrons e a maioria das enzimas tem um íon metálico paramagnético Fe^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} e, um centro de atividade catalítica. A troca de centro catalítico pode afetar a capacidade de permutar elétrons que modificará as reações subseqüentes e os produtos finais (Azanza & Del Moral, 1994). A exposição de organismos vivos em campos eletromagnéticos de baixa freqüência provoca alterações bioquímicas (Blank et al., 1992; Lin & Jin, 1996).

Schwan (1983) demonstrou a relação existente entre os fatores de acoplamento específico e as forças externas e *in situ* do campo magnético, assim como estes fatores eram fortemente dependentes da freqüência do campo a que eram submetidos.

As reações com radicais livres em sistemas biológicos podem ser afetadas com campos magnéticos. Os radicais livres são definidos como qualquer átomo, grupo atômico ou molécula com um hidrogênio não compensado, conferindo propriedades paramagnéticas, possibilitando a ação do campo magnético (Azanza & Del Moral, 1994).

Foram constatadas influências benéficas dos campos magnéticos na formação de eucromatina e o desaparecimento da heterocromatina nuclear, no aumento dos ribossomas, na dilatação do retículo citoplasmático rugoso, aumento em número e densidade de mitocôndrias, dilatação e desenvolvimento do aparato de Golgi (Ibañez, 1989).

O campo magnético pode causar efeito sobre a orientação de estruturas e elementos diamagnéticos ou paramagnéticos anisotrópicos (Rosen, 1994).

O efeito metabólico é responsável por todos os processos tróficos estimulantes e de reparação celular. Foi comprovado que os campos magnéticos aumentam os níveis de mediadores químicos tanto catecolaminas(adrenalina, noradrenalina) como da acetilcolina. Igualmente há dependência da orientação do gânglio nodular e do nervo vago em campo magnético, observou-se facilitação ou inibição da transmissão do impulso nervoso (Ibañez, 1989).

Esse tipo de efeito foi demonstrado em vários estudos, com campos magnéticos de baixa intensidade, aproximadamente 50 mT, em bactérias, aves, insetos e peixes. Strand et al. (1983) detectaram pequeno aumento na probabilidade de fertilização quando as trutas são expostas a campos eletromagnéticos.

As células podem responder a campos eletromagnéticos de baixa frequência com trocas da divisão celular, no influxo iônico, no grau das reações químicas. Entretanto, este tipo de investigação é difícil devido às energias extremamente pequenas associadas às baixas frequências dos campos, que podem ser menores que o nível do ruído térmico. Por outro lado, a presença de sistemas estocásticos, por exemplo, os canais iônicos, fundamentam a amplificação dos sinais, revelando a transmissão de picos de sinais ao longo das células (Galvanovskis et al., 1996).

A aplicação de campo eletromagnético de baixa frequência provoca variações nas reações imunológicas dos tecidos, estimulando a formação de anticorpos. Aumenta a potencialidade das células vegetais, diminui a velocidade de envelhecimento dos microorganismos. Observa-se, também, que o ciclo de plântulas é menor quando tratadas em campos magnéticos e, alguns órgãos que são de interesse ao desenvolvimento posterior da planta crescem mais aceleradamente (Balcavage et al., 1996).

Dentre os efeitos dos campos magnéticos na agricultura, destacam-se aumentos de rendimento, maiores frutos, tubérculos, rizomas, maior crescimento e desenvolvimento da planta (Rodriguez et al., 1999; Sarmientos & Gonzalez, 1998; Vignon & Diaz, 1990).

As plantas irrigadas com água tratada magneticamente aceleram o crescimento, o sistema radicular, dependendo da característica e do tratamento. As condições experimentais envolvem formas de aplicação, tempo de exposição, indução magnética, frequências, intensidades e tipos de campos eletromagnéticos.

Na biotecnologia vegetal, Quintin et al. (1994) estudaram a ação do campo magnético na micropropagação de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill), obtendo melhores plantas com 39 Gauss durante 6 minutos. Porém, a maioria dos experimentos indica que o tempo de exposição do campo magnético varia entre 24 a 72 horas (González, 2002).

Kuzmanova et al. (1994) detectaram no cafeeiro forte influência do tempo de exposição a campos eletromagnéticos de baixa frequência. No tratamento de 10 horas, apesar de ser o menor tempo de exposição houve influência significativa sobre embriões zigóticos de cafeeiro.

Sementes de várias espécies expostas aos campos magnético e eletromagnético, germinaram mais rapidamente acarretando aumento na germinação (Gonzalez, 2000; Vignon & Diaz, 1990). Segundo Vignon & Diaz (1990), em estudos com sementes de mamão (*Carica papaya*) regadas com água tratada magneticamente, o tempo de germinação diminuiu 50% na temperatura de 35 a 40 °C.

Cots et al. (1999) analisaram *in vitro* o conteúdo de clorofila e de carotenóides em plântulas de café (*Coffea arabica* L.), variedade Caturra, expostas aos campos eletromagnéticos. As plantas tratadas eletromagneticamente aumentaram a concentração de clorofila *a*, clorofila *b* e carotenóides. O uso do campo eletromagnético estimulou a ação dos fitohormônios empregados. As maiores porcentagens de pigmentos fotossintetizadores foram obtidas com 8 Hz de frequência e de 10 a 24 horas de exposição.

A interação dos campos magnéticos e/ou ultradiluições com estruturas biológicas é descrita e interpretada com dificuldades, porém, experimentalmente a ação foi comprovada.

A ultradiluição *Sulphur* é preparada à base de enxofre. O *Sulphur* é o medicamento com maior número de patogenesias por isso tem aplicabilidade bastante diversificada nos seres vivos. É indicado em casos de perturbação do metabolismo, intoxicação, e, quando houver supressões com variabilidade, alternância ou periodicidade de sintomas (Voisin, 1987).

De acordo com Moreno (1999b), *Sulphur* (medicamento mais genérico dos humanos, segundo Hahnemann), é o preparado homeopático que os seres humanos devem algumas vezes durante a sua vida ingerir e que provoca exonerações. Os animais e as plantas também têm de exonerar a sua psora, principalmente a psora engendrada pelos humanos, nos seus vários métodos poluidores da natureza, das águas, dos solos e da atmosfera.

Andrade (2000) observou que a ultradiluição *Sulphur* aumentou o conteúdo de cumarina (73,34%) em comparação com as testemunhas em *Justicia*

pectoralis. Castro et al. (2001), testando o efeito de preparações homeopáticas sobre capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e hortelã (*Mentha spicata*) verificaram que *Sulphur* exerceu maior efeito sobre o crescimento e o metabolismo secundário. No caso do capim-limão (*Cymbopogon citratus*), *Sulphur* 200CH foi responsável pela menor produção de óleo essencial. No caso da hortelã (*Mentha spicata*), destacam-se as potências 3CH na produção de matéria seca e 12CH na produção de óleo essencial.

Fidelis (2003) conduziu três experimentos onde foram testados os efeitos de preparados homeopáticos em plantas da espécie *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski. Observou que a aplicação de uma única vez da homeopatia *Sulphur* 3CH aumentou significativamente a concentração de tanino nas folhas e que, a maior concentração de tanino ocorreu 5 e 7 dias após a aplicação.

Com o intuito de analisar as ultradiluições e campos magnéticos, dois fenômenos físicos e complexos, individual e conjuntamente, foi realizado este experimento.

As hipóteses testadas foram as seguintes: a) a água tratada magneticamente causa efeito sobre a fotossíntese líquida da planta, assim como, na planta tratada com ímãs permanentes é alterada a assimilação de CO₂; b) a fotossíntese líquida das plantas tratadas com *Sulphur* nas dinamizações 6CH ou 30 CH é influenciada em diferentes proporções; c) as plantas tratadas com água magnetizada ou tratadas com ímãs permanentes aumentam a taxa fotossintética mais que as plantas tratadas somente com ultradiluições; d) as ultradiluições e os tratamentos com campos magnéticos podem anular-se e não causar efeito sobre a fotossíntese líquida das plantas; e) os tratamentos (magnetização e/ou ultradiluições) podem alterar o transporte de íons envolvidos na fotossíntese perturbando a assimilação de CO₂; f) há ressonância magnética entre a energia do campo magnético e das ultradiluições, assim como, da energia elementar dos átomos e das moléculas do organismo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As mudas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski foram obtidas a partir de fragmentos de caule, com aproximadamente 10 cm de comprimento de plantas crescidas dentro do telado do Departamento de Fitotecnia da UFV. As mudas clonadas, enraizadas em solo, foram plantadas em vasos de 1/2 litro, uma planta por vaso preenchido com solo, areia e húmus de minhoca, na proporção 3:1:1. Vinte dias após o plantio, quando as plantas já estavam autotróficas, foram levadas ao Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia onde foi instalado e conduzido o experimento.

Na instalação e análise do experimento, utilizou-se o esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado. O experimento foi composto de 9 tratamentos: três testemunhas, a primeira testemunha recebeu 1mL de água destilada, dose única, no tempo zero da leitura, a segunda recebeu 1 mL de água tratada com ímã permanente e a terceira, a planta foi tratada com ímã permanente junto ao caule. Cada dinamização (6CH, 30CH) da homeopatia *Sulphur* foi aplicada à planta, sem e com água e plantas tratadas com ímã permanente em cada parcela experimental, constituída de uma planta/vaso, ou seja, os seguintes tratamentos: 1) *Testemunha 1 (água destilada)*; 2) *Testemunha 2 (água tratada com campo magnético)*; 3) *Testemunha 3 (planta tratada com campo magnético – ímã)*; 4) *Sulphur 6CH*; 5) *Sulphur 6CH+água tratada com campo magnético*; 6) *Sulphur 6CH+ planta tratada com campo magnético – ímã*; 7) *Sulphur 30CH*; 8) *Sulphur 30CH+ água tratada com campo magnético*; 9) *Sulphur 30CH + planta tratada com campo magnético – ímã*. A fim de tratar a água com ímã permanente foi colocado 200 mL de água

destilada num copo de Becker um dia antes do experimento (18 horas) sob 2 ímãs de forma circular de aproximadamente 180 Gauss (18mT) de indução magnética central e diâmetro igual ao do copo de Becker (12 cm) e adicionado 1ml dessa água no solo junto ao caule. Nas plantas, o tratamento foi feito colocando um fragmento de ímã permanente de aproximadamente 3 cm de comprimento e 1,5 cm de largura com indução magnética de aproximadamente 60 Gauss (6mT), no solo junto ao caule, no dia anterior (18 horas).

Antes de iniciar o experimento foi feita a calibração do IRGA (Analisador de Gás no Infravermelho), utilizando CO₂ conhecido de 114 ppm. O início das leituras da taxa de CO₂ sempre se deu após a estabilização do equipamento com o ar referência de 145 ppm. Este CO₂ foi coletado por uma antena fixa na parte externa ao laboratório. A taxa fotossintética da margaridinha foi quantificada na 3^a folha da planta (a partir do ápice). A folha não foi destacada. Antes de iniciar a coleta dos dados, aguardou-se 3 minutos até estabilizar o CO₂ do aparelho. Foi feita a solução com 4 ml da homeopatia *Sulphur* (dinamizações 6CH e 30CH) por litro de água destilada. No solo foi aplicado 1 ml da solução próximo ao caule. Na planta a radiação da luz foi 1.000 quanta m²s⁻¹. A leitura pontual dos dados foi feita de 30 em 30 segundos, no decorrer de 15 minutos, a primeira leitura foi ao iniciar o experimento (t₀). A temperatura do ambiente foi quantificada no decorrer da leitura dos dados e considerada no cálculo da fotossíntese líquida.

A leitura dos dados da taxa de fotossíntese líquida foi realizada somente pela manhã, das 7:30 às 12:00 horas visando homogeneizar o experimento. O equipamento utilizado foi o IRGA (Figura 1) que mede o fluxo de CO₂ que chega e que sai do tecido foliar (não destruindo a folha). O ar (CO₂) fica isolado na câmara de 9 cm² e o aparelho quantifica os valores da fotossíntese líquida.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, à aplicação do teste Tukey, regressão, estabilidade e o coeficiente de repetibilidade, utilizando-se o programa *Genética Quantitativa e Estatística Experimental (GENES)*.

Na análise de variância, foi adotado o modelo fatorial, enquanto que na regressão foi o modelo polinomial, adequando-se às equações linear, quadrática e cúbica. Na análise da estabilidade, compararam-se os métodos Tradicional e Plaited e Peterson. Na análise da repetibilidade usou-se os dados originais aplicando os métodos ANOVA, Componente Principal-Covariância e Correlação e, Análise Estrutural-Correlação e Covariância.

Foi avaliada a possibilidade de descrever matematicamente as respostas ao longo do tempo, compreendendo os 15 minutos de realização do experimento. Apesar de o modelo de resposta deva ser biologicamente complexo, adotou-se a regressão polinomial, metodologia bastante simplificada, visando avaliar se as mudanças, ao longo do tempo, ocorreram linearmente com taxa crescente, decrescente, ou constante; quadrática, com valor máximo ou mínimo de resposta; ou cúbico com taxa de resposta diferenciada ao longo do tempo.

Assim, a regressão polinomial foi realizada com o intuito de analisar o comportamento dos tratamentos de *Sulphur* sem e com tratamento com campo magnético, nas dinamizações 6CH e 30CH, ao longo dos 15 minutos (30 em 30 segundos) em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski. Esta análise indica a ação dos preparados ultradiluídos e campos magnéticos nas plantas somente nos minutos iniciais.

O desempenho e as flutuações do conjunto de ultradiluições em teste, frente às variações do tempo, foram feitos com base nas estimativas dos parâmetros de estabilidade, realizados pelos métodos Tradicional e Plaisted e Peterson. Também foi calculada a magnitude (ressonância) da ultradiluição com o método adaptado ao método proposto por Hernandez et al. (1993).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa da fotossíntese líquida entre os tratamentos, o fatorial e o tempo analisado, porém não foi significativa a interação tratamento X tempo. Dentro do fatorial, entre a ação das homeopatias e das dinamizações a assimilação de CO₂ foi significativamente diferente, inclusive a interação entre as homeopatias e as dinamizações. Entre testemunhas versus fatorial houve diferenças, porém não houve nenhuma interação com o tempo (Tabela 22).

Esses resultados apresentam a ação das ultradiluições e do campo magnético (com o auxílio das ultradiluições) sobre a assimilação de CO₂, provavelmente, alterando o campo interno da água absorvida pela planta, modificando o seu momento magnético (Kochmarsky, 1996).

A variação da taxa fotossintética em relação às testemunhas e em relação às dinamizações e combinações das homeopatias (homeopatias+campo magnético), provavelmente, se devem ao efeito no dinamismo das membranas celulares, incluindo o fluxo iônico através das membranas (Kochmarsky, 1996; Porto, 2004).

Tabela 22: Resumo da análise de variância das taxas de assimilação de CO₂ ($\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratadas com as dinamizações 6CH e 30CH de *Sulphur* e ímãs permanentes avaliadas a cada 30 segundos, durante 15 minutos, subseqüentes a aplicação do tratamento homeopático.

F. V.	G. L.	Q.M.
Tratamento (T)	8	3092,60**
Testemunha (Te)	2	0,28 ^{ns}
Fatorial (Fat)	5	2766,15**
Homeopatia (Hom)	2	999,80**
Dinamização (Din)	1	11197,39**
Hom X Din	2	316,88**
Te vs Fat	1	10909,46**
Tempo (t)	30	33,01**
T X t	240	3,55 ^{ns}
Te X t	60	2,64 ^{ns}
Fat X t	150	3,34 ^{ns}
Hom X t	60	1,74 ^{ns}
Din X t	30	6,37 ^{ns}
Hom X Din X t	60	3,43 ^{ns}
(Te vs Fat) X t	30	6,37 ^{ns}
Resíduo	558	12,58
CV(%)		33,51

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

ns – não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

A diferença entre tratamentos, quanto à fotossíntese líquida, analisada pelo teste de média Tukey, confirmou as variações detectadas na análise de variância (Tabela 23).

Observou-se que o tratamento com “*Sulphur 6CH + água tratada com campo magnético (s6+am)*” se sobressaiu dos demais tratamentos com maior taxa de fotossíntese líquida. Provavelmente houve ressonância magnética entre a energia do campo magnético, a ultradiluição e a energia elementar dos átomos e moléculas da planta (Polk, 1996) (Tabela 23).

Entre as três testemunhas (“*água destilada*” (Test 1), “*água tratada com campo magnético*” (Test 2) e, “*planta tratada com campo magnético*” (Test 3)) não houve diferença significativa do efeito na fotossíntese líquida, provavelmente o campo magnético foi baixo ou o tempo insuficiente na detecção dos efeitos na fotossíntese, de acordo com González (2002), onde afirma que o tempo apropriado de exposição do campo magnético varia de 24 a 72 horas. Observa-se também que, a assimilação de CO₂ não foi linear, havendo oscilações naturais da própria fotossíntese da planta por ser processo quântico. Também a ação das três testemunhas sobre a assimilação de CO₂ foi diferente das plantas tratadas com ultradiluições e combinações (ultradiluições+campo magnético) (Tabela 23).

Os tratamentos envolvendo *Sulphur 6CH* (S6=*Sulphur 6CH*; S6+am= *Sulphur 6CH+água tratada com campo magnético*; S6+pm= *Sulphur 6CH+planta tratada com campo magnético*) provocaram maior efeito sobre a fotossíntese líquida indicando que houve influência, dos campos e/ou da energia da ultradiluição, sobre o equilíbrio e a velocidade das reações da fotossíntese (Polk, 1996). Houve, portanto, ressonância entre as ondas das energias envolvidas (Tabela 23).

Os valores da assimilação de CO₂ não são homogêneos, nem mesmo dentro do mesmo tratamento, havendo picos, implicando na presença de sistemas estocásticos. Os canais iônicos podem proporcionar base à amplificação dos sinais, mostrando-se a transmissão de picos de sinais ao longo das células e partículas que envolvem a fotossíntese, de acordo com Galvanovskis et al. (1996) (Tabela 23).

A ação dos tratamentos sobre a fotossíntese líquida foi diferente entre as dinamizações (6CH e 30CH) e dentro de cada dinamização (somente homeopatia e homeopatia+ campo magnético) (Tabela 23). Em razão da permeabilidade e o fluxo iônico ser controlada por campo elétrico (Ibañez, 1989; Rosen, 1992; Rosen, 1994; Rosen & Lubowsky, 1987) , provavelmente, os distintos campos dos tratamentos devem ter provocado efeitos diferenciados.

Tabela 23: Comparação das médias de fotossíntese líquida ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratadas com as homeopatas *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH com e sem magnetização (água e planta) em cada um dos 15 minutos (t) (de 0,5 em 0,5 min) avaliados subsequentes a aplicação das ultradiluições

Tratamento	Dinamização	
	6CH	30CH
Sulphur	16,52aB	8,85bA
Sulphur+água magnetizada	21,63aA	9,67bA
Sulphur+planta magnetizada	14,70 aC	7,45bB
Test 1 - água destilada	5,52	
Test 1 – água magnetizada	5,42	
Test 3 – planta magnetizada	5,50	

- Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na horizontal ou maiúsculas na vertical não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

- Todas as médias diferem de cada testemunha a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett.

A diferença entre a ação das dinamizações de *Sulphur* (Tabela 23 e Figura 17) está de acordo com os resultados de Aabel et al. (2000), no estudo da ultradiluição, verificaram que as dinamizações D4 e D30 de *Sulphur* tinham, respectivamente, frequência de 300 e 500MHz. Tais resultados indicam características distintas na energia de cada dinamização, e, conseqüentemente, a ação nos sistemas biológicos difere.

Nas dinamizações 30CH (exclusivamente efeito físico) a água magnetizada causou efeito sobre a assimilação de CO_2 , confirmando a natureza física da ultradiluição 30 CH.

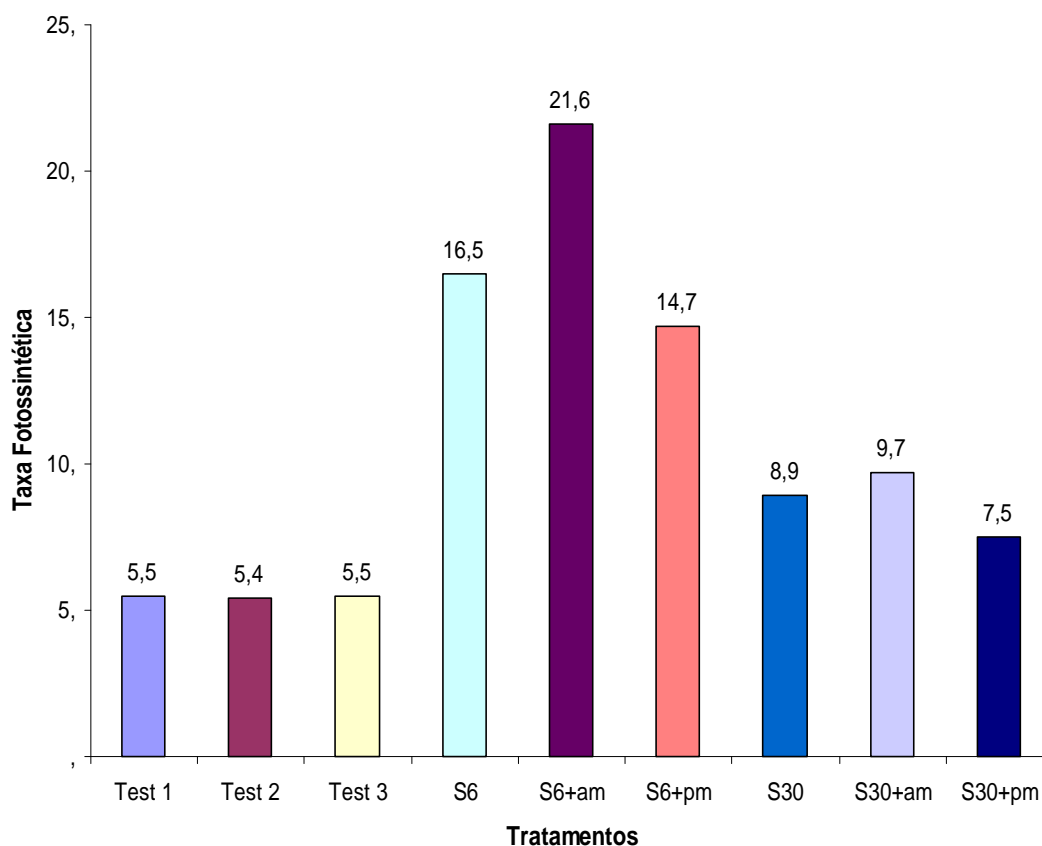


Figura 17: Estimativa da média da taxa fotossintética (.mol.m⁻²s⁻¹) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função dos tratamentos, após o início da coleta de dados das testemunhas e aplicação do preparado homeopático *Sulphur*, nas dinamizações 6CH e 30CH sem e com magnetização (água e planta)

As médias da taxa fotossintética demonstraram que os tratamentos envolvendo *Sulphur 6CH*, causaram assimilação de CO₂ maior. Dentro desse grupo de maior assimilação de CO₂, o destaque foi o tratamento “*Sulphur 6CH+água tratada com ímãs permanentes*”, com taxa de assimilação de 21,6 .mol.m⁻²s⁻¹. Os tratamentos com *Sulphur 30CH* provocaram reação na planta com a quantidade de fotossíntese líquida maior que as testemunhas, mas menor que os preparados com *Sulphur 6CH* (Tabela 23 e Figura 17). As ultradiluições *Sulphur*, principalmente com o auxílio da água tratada com magnetismo, podem ter causado efeito na homeostase, interferindo na fotossíntese.

A taxa fotossintética resultante da ação dos tratamentos foi ajustada aos

modelos linear e quadrático. O modelo cúbico não foi ajustado a nenhum tratamento (Tabelas 24 e 25). Nas testemunhas, o modelo melhor ajustado foi o linear, apesar de o grau de confiabilidade das *testemunhas 1 e 2 (água destilada e água tratada com campo magnético)* ser baixo, com CV (coeficiente de variação) de 16,98 e 47,24%, respectivamente. As equações das testemunhas 1 e 2 foram lineares crescentes e muito próximas. Na *testemunha 3 (planta tratada com campo magnético)* o modelo também foi linear crescente, porém com coeficiente angular maior, indicando maior incremento dos valores finais de fotossíntese líquida, com maior influência do campo magnético, aumentando a velocidade de assimilação de CO₂ nos últimos minutos do experimento (Tabelas 24 e 25 e Figura 18) .

Todos os tratamentos com *Sulphur* adequaram-se ao modelo quadrático, ainda que com "*Sulphur 6CH + planta magnetizada*", o coeficiente de determinação fosse inferior a 50 %, ou seja, 35,5 % (Tabelas 24 e 25). Todos os tratamentos tiveram ponto de máximo, indicando que nos tempos medianos, as plantas reagiram mais aos campos magnéticos (ímãs e/ou ultradiluições). Nos tratamentos com *Sulphur 30CH*, a curva da equação foi mais acentuada indicando que o efeito no tempo intermediário dos 15 minutos foi mais acentuado.

Provavelmente houve desenvolvimento de processos físico-químicos relacionados com a absorção e a interação da energia do campo e/ou ultradiluição com a energia da planta (González, 2002; Kavaliers & Ossenkopp, 1992) (Figura 18).

Tabela 24: Quadrados médios da assimilação de CO₂ (μmol m⁻²s⁻¹), no decorrer de 15 minutos (0,5 em 0,5 min) após aplicação dos preparados homeopáticos *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH com e sem magnetização (água e planta), em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

Tratamentos	Quadrado Médio Reajustado			
	Linear	Quadrático	Cúbico	Desvio
<i>Testemunha 1</i>	5,02*	2,74 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,80
<i>Testemunha 2</i>	8,97**	0,43 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,35
<i>Testemunha 3</i>	93,58**	0,67 ^{ns}	1,15*	0,27
<i>Sulphur 6CH</i>	5,97**	9,70**	0,98 ^{ns}	0,36
<i>Sulphur 6CH + água magnetizada</i>	10,26**	25,69**	0,60 ^{ns}	0,35
<i>Sulphur 6CH + planta magnetizada</i>	7,62*	15,32**	3,42 ^{ns}	1,42
<i>Sulphur 30CH</i>	62,26**	80,74**	1,45*	0,30
<i>Sulphur 30CH + água magnetizada</i>	8,55**	34,12**	0,01 ^{ns}	0,86
<i>Sulphur 30CH+ planta magnetizada</i>	50,60**	49,52**	0,82 ^{ns}	0,24

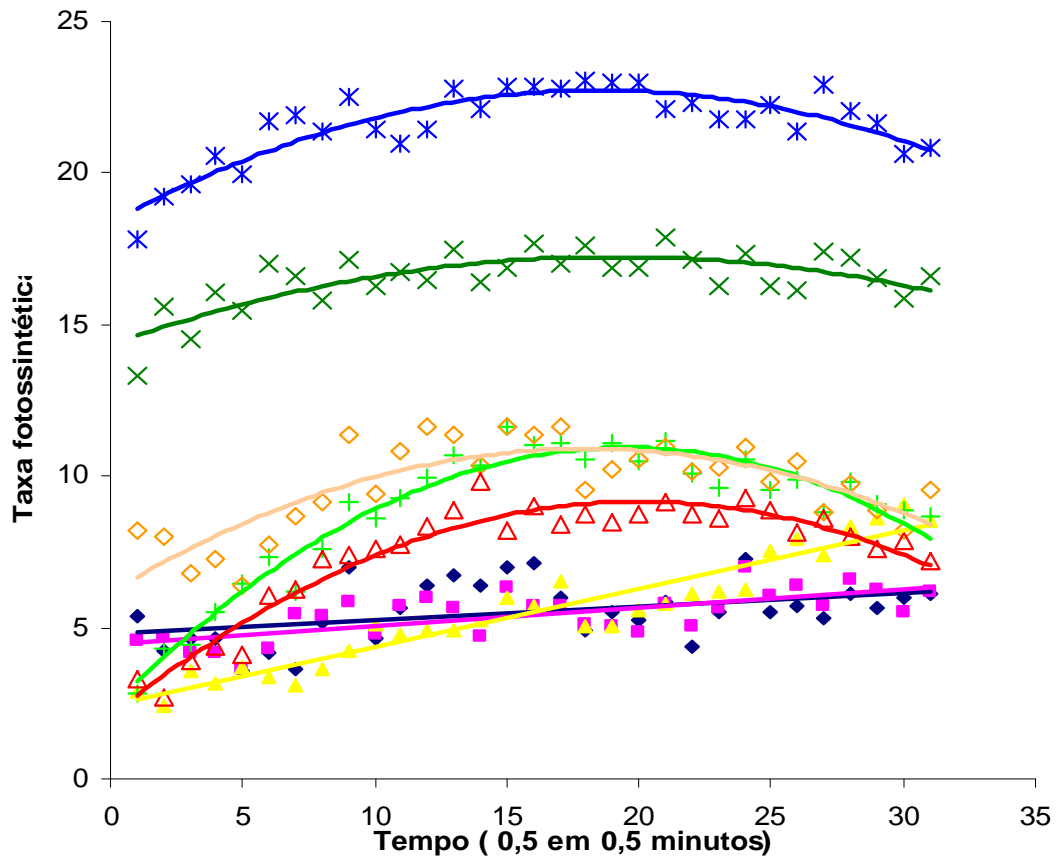
*Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

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

ns – não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade

Tabela 25: Ajustamento da assimilação de CO₂ (μmol m⁻²s⁻¹), no decorrer de 15 minutos (0,5 em 0,5 min) após aplicação dos preparados homeopáticos *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH sem e com magnetização (água e planta), em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

Tratamentos	R ² (%)	Equações
<i>Testemunha 1</i>	16,98	$y = 4,84685 + 0,04499x$
<i>Testemunha 2</i>	47,24	$y = 4,51481 + 0,06015x$
<i>Testemunha 3</i>	91,29	$y = 2,58836 + 0,19426x$
<i>Sulphur 6CH</i>	59,91	$y = 14,64177 + 0,28638x - 0,00791x^2$
<i>Sulphur 6CH + água magnetizada</i>	78,23	$y = 18,81830 + 0,44664x - 0,01275x^2$
<i>Sulphur 6CH + planta magnetizada</i>	35,50	$y = 14,10392 + 0,23991x - 0,00984x^2$
<i>Sulphur 30CH</i>	93,82	$y = 3,20428 + 0,83615x - 0,02259x^2$
<i>Sulphur 30CH + água magnetizada</i>	64,83	$y = 6,65653 + 0,49931x - 0,01469x^2$
<i>Sulphur 30CH+ planta magnetizada</i>	93,22	$y = 2,74648 + 0,67359x - 0,01769x^2$

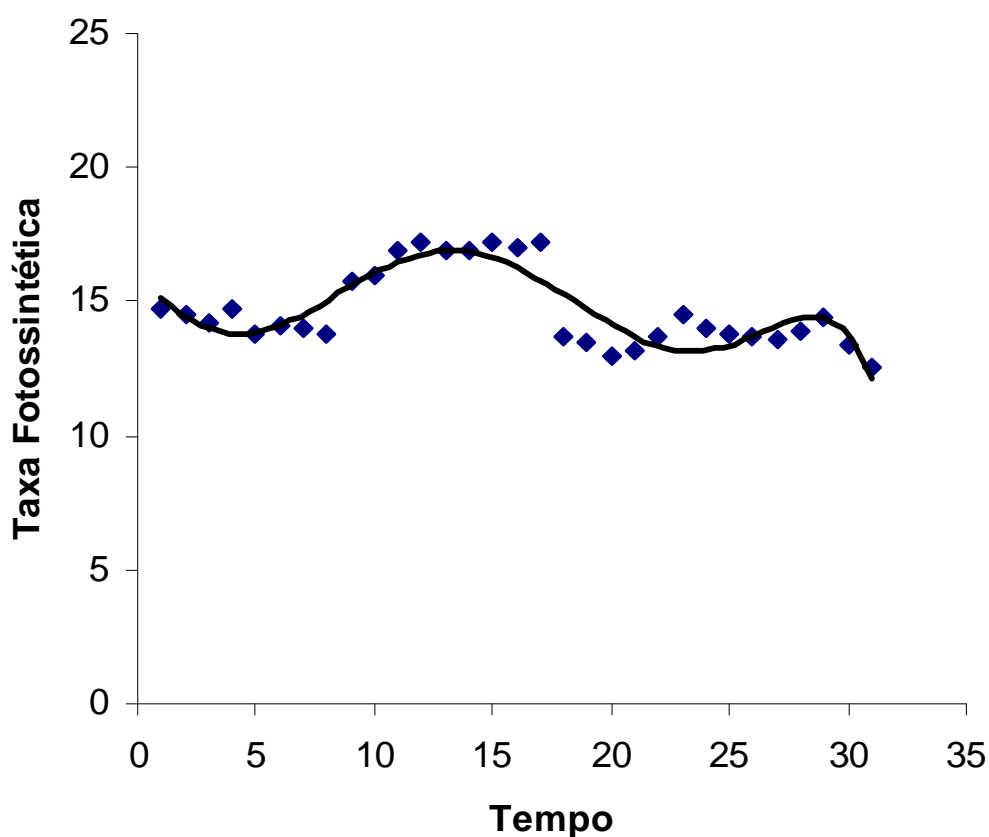


◆	Test 1 - $R^2=16,98$, $y=4,84685+0,04499x$
■	Test 2 - $R^2=47,24$, $y=4,51481+0,06014x$
▲	Test 3 - $R^2=91,29$, $y=2,58836+0,19426x$
×	S 6 - $R^2=59,91$, $y=14,64177+0,28638x-0,00791x^2$
✱	S 6+am - $R^2=78,23$, $y=18,81830+0,44664x-0,01275x^2$
+	S 30 - $R^2=93,82$, $y=3,20428+0,83615x-0,02259x^2$
◇	S 30+am - $R^2=64,83$, $y=6,65653+0,49931x-0,01469x^2$
△	S 30+pm - $R^2=93,22$, $y=2,74648+0,67359x-0,01769x^2$

Figura 18: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) de 0,5 em 0,5 minutos após o início da aplicação do preparado homeopático *Sulphur*, nas dinamizações 6CH e 30CH sem e com magnetização (água e planta)

O efeito Hall (quântico) fundamenta a teoria de que os campos magnéticos estáticos podem modificar o fluxo catiônico através de membranas biológicas e alterar o metabolismo celular (Balcavage et al., 1996), que, provavelmente, deve ter resultado nesse experimento com o aumento da taxa fotossintética.

O tratamento com “*Sulphur+planta magnetizada*” merece destaque e estudos futuros por causa da ação sobre a assimilação de CO₂ com quedas bruscas na taxa fotossintética. Ajustando-se a equações polinomiais, a equação grau 6 foi melhor ajustada, com 75% de ajuste.



$$y = -1E-06x^6 + 1E-04x^5 - 0,0025x^4 + 0,0215x^3 + 0,0488x^2 - 0,9456x + 15,984$$

$$R^2 = 0,7572$$

Figura 19: Estimativa da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) de 0,5 em 0,5 minutos após o início da aplicação do tratamento “*Sulphur+planta magnetizada*”

O resultado do cálculo da integral da equação de regressão (método adaptado ao de Hernandez et al. (1993)) das ultradiluições confirmou a magnitude dos tratamentos com a ultradiluição *Sulphur 6CH*, principalmente com o acréscimo de água magnetizada com campo magnético fraco (ímã) (Tabela 26). O tratamento *Sulphur 6CH+água magnetizada* causou efeito nas plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, com 318,18 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ de taxa fotossintética, com a variação de 240,41 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ de assimilação de CO_2 (com 309% a mais de fotossíntese líquida). Porém, em relação às testemunhas com magnetização aconteceu a variação de taxa fotossintética negativa, reduzindo a assimilação de CO_2 em relação à *testemunha 1* com apenas água destilada (Figura 20).

Tabela 26: Magnitude das ultradiluições em função da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Sulphur* nas dinamizações 6CH a 30CH, sem e com magnetização, método adaptado ao de Hernandez et al. (1993)

<i>Tratamentos</i>	<i>Taxa Fotossintética/ (10 minutos)</i>	<i>TF (Dinamização-testemunha 1)</i>
<i>Testemunha1</i>	77,76	0
<i>Testemunha2</i>	74,49	-3,28
<i>Testemunha3</i>	60,68	-17,09
<i>S6</i>	242,95	165,18
<i>S6+am</i>	318,18	240,41
<i>S6+pm</i>	227,48	149,72
<i>S30</i>	116,72	38,95
<i>S30+am</i>	139,49	61,73
<i>S30+pm</i>	97,07	19,31

As ultradiluições e/ou campos magnéticos podem ter induzido alterações nas propriedades físicas das membranas por meio do processo de amplificação dinâmico não linear e o fenômeno de ressonância, fazendo com que a taxa fotossintética tenha acelerado, de acordo com Kavaliers & Ossenkopp (1992).

Os campos magnéticos auxiliando as ultradiluições aumentaram a taxa fotossintética, provavelmente em razão de ter orientado as partículas ferromagnéticas (incluindo partículas de magnetita, sintetizadas biologicamente), conforme Blank et al. (1992).

Considerando-se as plantas sadias, o efeito, de acordo com os princípios da Homeopatia, é denominado patogenesia, havendo ressonância entre as energias envolvidas (ultradiluição/ campo magnético/ planta) (Bonato, 2004).

Nas plantas tratadas com *Sulphur*, principalmente 6CH, houve acréscimo da taxa fotossintética (Tabela 26 e Figura 20), contrariando os resultados obtidos por Batirola da Silva (2005) que detectou menor assimilação de CO₂ com *Sulphur* na mesma dinamização na planta margaridinha. Esse resultado deve ter sido influenciado por variáveis como outro momento, campo eletromagnético da Terra, fase da lua, interferência de outras plantas tratadas com ultradiluições (telado) ou outras possíveis variáveis (Callinann, 1999), além do estado nutricional / fitossanitário das plantas.

A patogenesia de *Sulphur* relatada na matéria médica inclui os sintomas de perturbações do metabolismo, intoxicação, variabilidade, alternância ou periodicidade de sintomas (Voisin, 1987). Essa perturbação do metabolismo é evidente pelos resultados da taxa fotossintética e o ajuste à equação quadrática. Os fenômenos se repetindo demonstram a alternância ou periodicidade dos sintomas.

Assim como *Sulphur* provocou reação na planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski respondendo com a assimilação de CO₂ (Tabela 26 e Figura 20), Fidelis (2003) observou efeito na síntese de tanino no mesmo tipo de planta. Castro et al. (2001) verificou o aumento da área foliar em plantas de Chambá com o uso da ultradiluição *Sulphur*, Andrade (2000) detectou o aumento de cumarina em *Justicia pectoralis* e, no capim-limão e hortelã *Sulphur* causou efeito sobre o crescimento e metabolismo secundário (Castro, 2001).

Segundo Berezin (1990) e Zhou (2000) a água submetida à ação do campo magnético enfraquece e/ou quebra as ligações de hidrogênio alterando a dimensão e geometria dos “Clusters”, modificando as interações de spin eletrônico, diminuindo a probabilidade de formação de ligações de hidrogênio, alterando a entalpia da solução, fazendo com que aumente a produção na agricultura (Porto 2004). Portanto, a água magnetizada juntamente com a ultradiluição (*Sulphur*) (Tabela 26 e Figura 20), provavelmente, aumentou o poder energético da planta alterando sua homeostase, com possível enfraquecimento das pontes de hidrogênio, oscilando entre a ordem e o caos (Schulte & Endler, 1998; Gutmann, 1990; Bellavite, 2002).

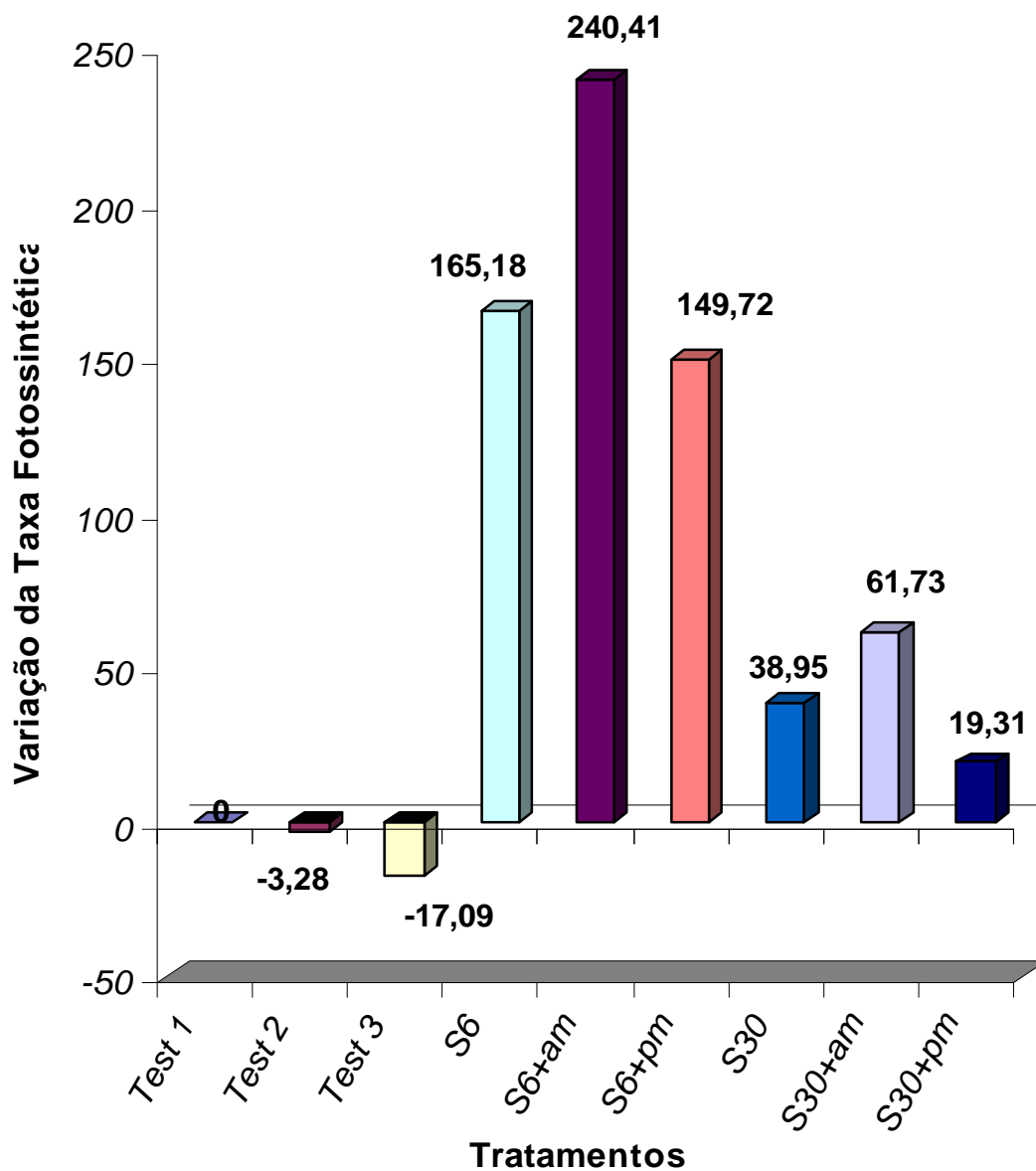


Figura 20: Variação da magnitude das ultradiluições em função da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, em função do tempo (15 minutos) após o início da aplicação do preparado homeopático *Sulphur* nas dinamizações 6CH a 30CH, sem e com magnetização

Os campos magnéticos, aos quais, a água ($0 < B < 6\text{mT}$) e as plantas ($0 < B < 18\text{mT}$) foram submetidas têm indução magnética abaixo das energias mais fracas das ligações de hidrogênio, conforme Kochmarsky (1996) que

propõe que nas densidades de fluxo magnético entre $3mT < B < 1000mT$ a energia altera a multiplicidade e os estados de spin que formam as ligações de hidrogênio, reduzindo-as e enfraquecendo-as, afetando a estrutura e a dinâmica elétrica das membranas celulares (Kochmarsky, 1996; Zhou et al., 2000), incluindo o fluxo iônico das membranas (Porto, 2004). A fotossíntese é o produto de vários complexos mecanismos que agem sobre a planta. No caso de intumescimento de sementes, quando a indução magnética varia de 0 a 10 mT, a variação na razão de água absorvida é de 30% a mais, estabelecendo a ligação entre o campo magnético e osmorregulação (manutenção da osmolaridade, da parte de um organismo simples ou de uma célula, e relativamente ao meio circundante) (Porto, 2004). Se existe relação entre o campo magnético fraco e osmorregulação, provavelmente, existe relação com a fotossíntese líquida.

Entretanto, sinais considerados fracos (no caso das ultradiluições e/ou campo magnético com baixa indução magnética) podem desenvolver grandes respostas nos sistemas físicos, destacando os mecanismos de amplificação devido a sistemas estocásticos (canais iônicos) (Galvanovskis et al., 1996), como no caso da assimilação de CO_2 das plantas tratadas com *Sulphur 6CH+água magnetizada*, com o acréscimo, em 15 minutos, de 309,8% em relação à testemunha (água destilada).

As informações sobre a dinâmica do efeito dos tratamentos no período analisado foi verificada pela estabilidade, métodos Tradicional e Plaisted e Peterson. Pelo método Tradicional observou-se que as *testemunhas 1 e 2* e o *Sulphur 6CH* foram mais estáveis (invariantes), ou seja, com maior estabilidade, contrariando os experimentos anteriores onde havia maior variância na testemunha (Tabela 27 e Figura 21). O tratamento *Sulphur 30CH* causou maior variação na taxa fotossintética das plantas, seguido dos tratamentos *Sulphur 30CH+planta magnetizada* e *Testemunha 3*, sendo a variância significativa. Nos outros tratamentos a estabilidade foi mediana apesar de não se diferenciarem significativamente do grupo com menores valores de estabilidade (Tabela 27 e Figura 21).

Tabela 27. Estabilidade estimada pelo método tradicional, do efeito de 9 tratamentos (6CH e 30CH) sem e com magnetização (água e planta) de *Sulphur* e as testemunhas em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados a cada minuto durante 15 minutos, de 0,5 em 0,5 minutos

F.V.	G.L.	Q.M.
Tempo(t)	30	33,01**
Tratamento(T)	8	3092,60**
Interação T X t	240	3,55 ^{ns}
Tempo/Tratamento	270	6,82 ^{ns}
Tempo/ Testemunha1	30	2,96 ^{ns}
Tempo/ Testemunha2	30	1,90 ^{ns}
Tempo/ Testemunha3	30	10,25*
Tempo/ <i>Sulphur</i> 6CH	30	2,65 ^{ns}
Tempo/ <i>Sulphur</i> 6CH+água magnetizada	30	4,59 ^{ns}
Tempo/ <i>Sulphur</i> 6CH+planta magnetizada	30	6,46 ^{ns}
Tempo/ <i>Sulphur</i> 30CH	30	15,24**
Tempo/ <i>Sulphur</i> 30CH+água magnetizada	30	6,58 ^{ns}
Tempo/ <i>Sulphur</i> 30CH+planta magnetizada	30	10,74*
Resíduo	558	6,61

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

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

ns – não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade

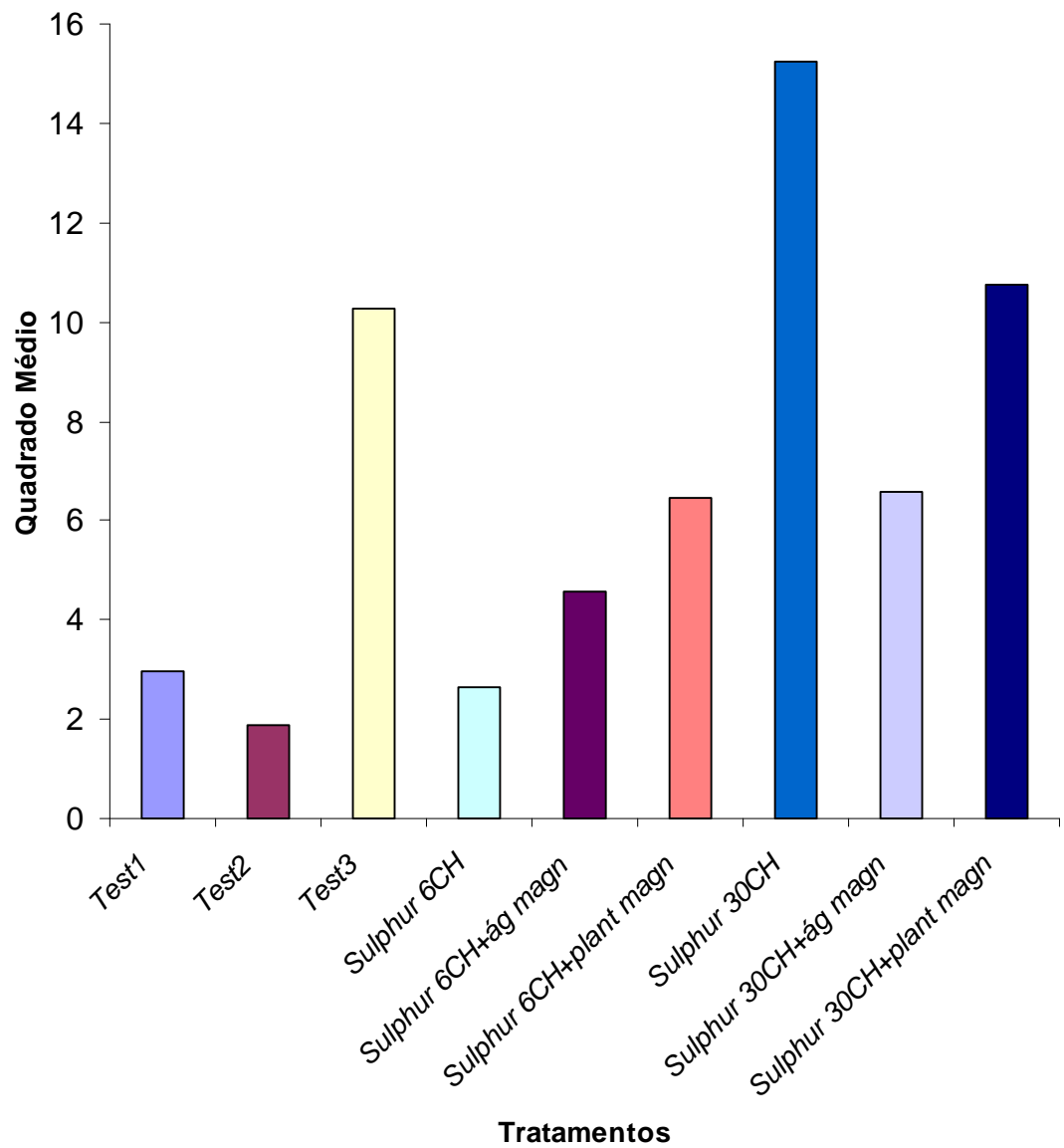


Figura 21: Estabilidade estimada pelo método tradicional, do efeito dos tratamentos (6CH e 30CH) de *Sulphur* e as três testemunhas em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados a cada minuto durante 15 minutos

Pelo método Plaisted e Peterson os tratamentos *Testemunhas 1 e 2; Sulphur 6CH* foram mais estáveis, porém a estabilidade estendeu-se aos tratamentos *Sulphur 6CH e 30CH + água magnetizada, indicando, também, a maior interação no experimento todo (Tabela 28 e Figura 22)*. O tratamento com maior variância foi *Sulphur 6CH+planta magnetizada, seguida da testemunha 3*.

Tabela 28: Estimativas dos componentes de estabilidade da fotossíntese líquida (W_i (%)), segundo o método proposto por Plaisted e Peterson, dos 9 tratamentos de *Sulphur 6 e 30CH*, sem e com magnetização (água e planta) e testemunha, em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados, de 0,5 em 0,5 minutos, durante 15 minutos

Tratamentos	Média	W_i (%)
Testemunha 1	5,52	14,10
Testemunha 2	5,42	14,16
Testemunha 3	5,50	4,90
Sulphur 6CH	16,52	14,42
Sulphur 6CH + água magnetizada	21,63	14,33
Sulphur 6CH + planta magnetizada	14,70	3,62
Sulphur 30CH	8,86	8,12
Sulphur 30CH + água magnetizada	9,67	14,26
Sulphur 30CH+ planta magnetizada	7,45	12,09

Os fenômenos oscilatórios são inerentes à vida. Nos sistemas biológicos há, entre outras, oscilações enzimáticas e na atividade de neurônios (Bellavite e Signorini, 1998). A complexidade dos sistemas provoca oscilações do tipo caóticas. A estabilidade deve ser explicada levando em conta os sistemas oscilantes dos organismos vivos (Batirola da Silva, 2005). A maior estabilidade resultante nesse experimento foi do efeito das testemunhas 1 e 2 o que não indica a falta de oscilação, mas que os outros tratamentos provocaram oscilação maior ainda, pois os dados são referentes somente a esse experimento (Tabela 28 e Figura 22).

Os dados desse experimento não estão completamente coerentes com os

dados de Batirola da Silva (2005), onde a resposta da testemunha foi mais oscilante.

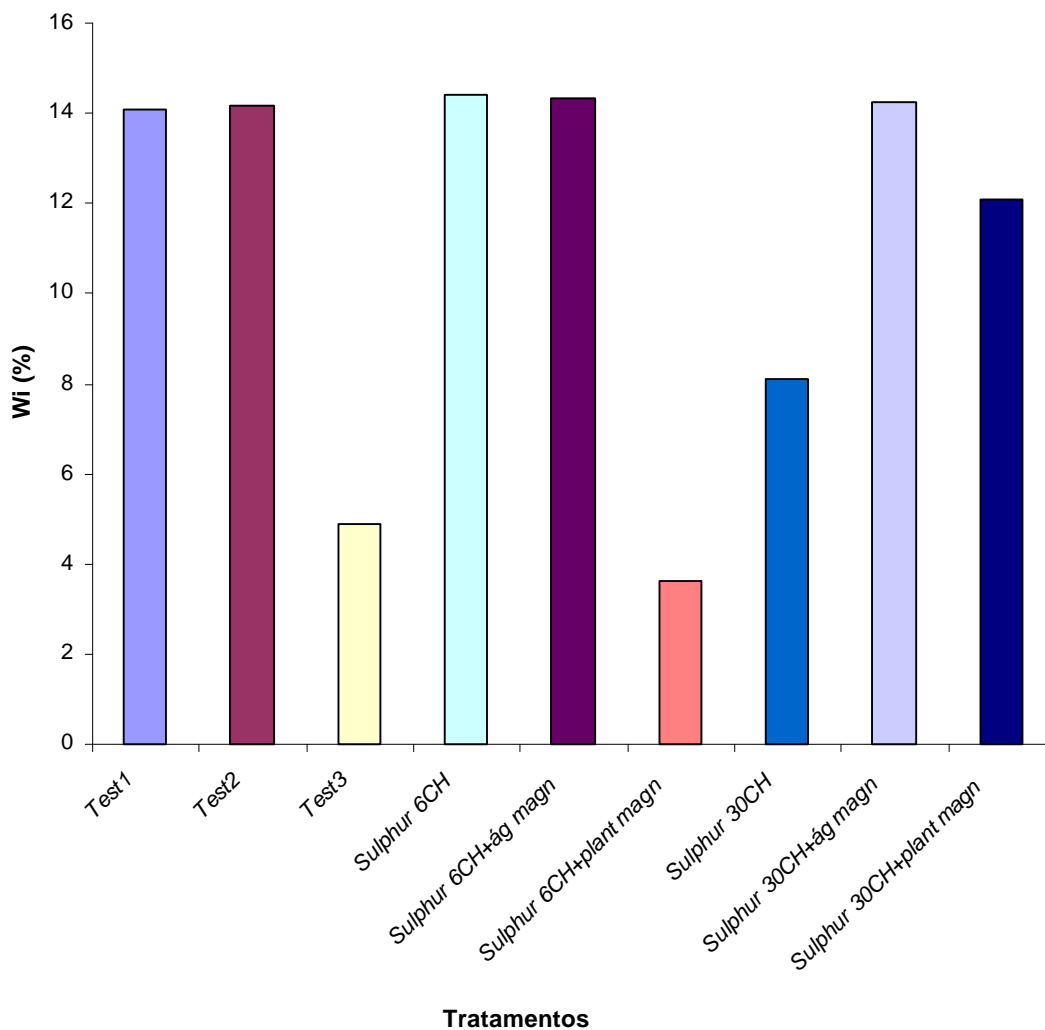


Figura 22: Estabilidade estimada pelo método Plaisted e Peterson, de nove tratamentos 6CH e 30CH sem e com magnetização (água e planta) de *Sulphur* e a testemunha em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, avaliados a cada meio minuto durante 15 minutos

Determinou-se a constância (repetibilidade) dos tratamentos de *Sulphur* (sem e com magnetização) aplicados às plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski nos 15 minutos analisados no experimento sendo detectado significância entre os tratamentos (Tabela 29). O coeficiente de determinação da repetibilidade, em todos os métodos usados, foi acima de 99%. Esse valor

de determinação significa que, em todos os métodos analisados, seriam suficientes menos de 4 medições visando quantificar a taxa fotossintética resultante da interferência do tratamento na homeostase da planta (Tabelas 30 e 31) . Isso também indica que dentro desses 15 minutos analisados o comportamento poderia ser previsível, porém tratando-se de energia (homeopatia ou campo magnético) a ação persiste até entrar em equilíbrio com o organismo, tendendo ao equilíbrio dinâmico (Casali, 2006) ou até mudar o estado da planta (Tabelas 29, 30 e 31).

Tabela 29: Análise de variância da repetibilidade da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratada com os preparados de *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH sem e com magnetização (água e planta) e as *testemunhas*

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.
Tempo	30	330,11	11,00
Tratamentos	8	8246,94	1030,87**
Resíduo	240	283,68	1,182

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

Tabela 30: Estimativas do coeficiente de repetibilidade da taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratada com preparados ultradiluídos de *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH sem e com magnetização (água e planta) e as *testemunhas*

Método	Estimativa	Determinação (%)
ANOVA	0,97	99,89
Componente Principal – Covariância	0,97	99,90
Componente Principal – Correlação	0,97	99,90
Análise Estrutural – Correlação	0,97	99,90
Análise Estrutural – Covariância	0,97	99,89

Tabela 31: Número de medições necessárias objetivando coeficientes de determinação R^2

R^2	ANOVA	Componente principal (covariância)	Componente principal (Correlação)	Análise Estrutural
0,8	0,142	0,12	0,123	0,123
0,85	0,202	0,17	0,174	0,175
0,9	0,320	0,271	0,276	0,277
0,95	0,676	0,571	0,583	0,586
0,99	3,523	2,977	3,037	3,051

O tratamento com “*Sulphur 6CH +água tratada com magnetização*” agiu mais sobre a fotossíntese líquida. A respectiva estabilidade indicou constância nos dados e repetibilidade acima de 99%, apesar da equação de regressão com média confiabilidade ($R^2=78,23$), mas pela magnitude dos dados houve maior assimilação de CO_2 .

Portanto, em plantas tratadas com *Sulphur e/ou campo magnético*, a estabilidade foi variável, dependendo da dinamização e do tratamento com campo magnético. No entanto, a constância nos dados de taxa fotossintética persistiu até o final dos 15 minutos observados.

3. CONCLUSÕES

A água tratada em campo magnético com baixa indução ($0 < B < 18 \text{mT}$) em contato com a ultradiluição de *Sulphur* causou efeito sobre a fotossíntese líquida da planta.

A dinamização 6CH de *Sulphur* aumentou a fotossíntese líquida das plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski.

As “plantas tratadas somente com água magnetizada “(18 horas e ímã permanente ($0 < B < 6 \text{mT}$)) ou “plantas tratadas com campo magnético” (18 horas e ímã permanente ($0 < B < 18 \text{mT}$)) não alteraram a taxa fotossintética em relação à testemunha (água destilada).

O tratamento “*Sulphur* 6CH com água tratada pelo campo magnético fraco” (ímã permanente ($0 < B < 18 \text{mT}$) e por 18 horas) causou maior aumento na fotossíntese líquida da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski do que o tratamento somente com *Sulphur* 6CH.

Os estudos de repetibilidade e estabilidade comprovaram a precisão e a constância de leituras da taxa fotossintética das plantas tratadas com ultradiluições.

CONCLUSÕES GERAIS

As ultradiluições provocaram efeito na assimilação de CO₂ da planta *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski.

As dinamizações causam respostas específicas na planta margaridinha, resultando em distintas taxas fotossintéticas.

As taxas fotossintéticas resultantes da aplicação das ultradiluições *Apis mellifica* foram crescentes conforme as dinamizações de 1 a 12CH.

Os campos magnéticos fracos (ímãs) interagem positivamente com as ultradiluições *Sulphur* causando aumento da taxa fotossintética.

O processo físico de dinamizar as soluções provoca respostas específicas na assimilação de CO₂ na Margaridinha.

Os estudos de repetibilidade e estabilidade comprovaram a precisão e constância de leituras da taxa fotossintética das plantas tratadas com ultradiluições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AABEL, S.; FOSSHEIM, S. e RISE, F. **Nuclear magnetic resonance (NMR) studies of homeopathic solutions**. Homeopathy, vol 90, Issue 1, January 2001, P 14-20. Disponível em: <http://sciencedirect.com/science?>, 29/11/2005.

ALZUGARAY, D. & ALZUGARAY, C. **Trate-se pela Homeopatia**. São Paulo: Ed. Três, 1989. 34p.

ANAGNOSTATOS, G. S.; VIRAS, K.; SOUTZIDOU, m. e PISSIS, P.. **Cond. Matt. Theo.**, 12, 451. 1997.

ANDRADE, F.M.C. **Homeopatia no crescimento e produção de cumarina em chambá *Justicia pectoralis* Jacq.** Viçosa: UFV, 2000. 214p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ARENALES, M. C. **A Homeopatia na agropecuária orgânica**. In: ENCONTRO MINEIRO SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS, 1., Viçosa, 1998. **Anais...** Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1998 a. p.24-35.

ARENALES, M. C. **Utilização da homeopatia na agropecuária**. In: ENCONTRO INFORMATIVO DE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA, 1., São Paulo, 1998. São Paulo, SP: [s.n.], 1998 b. (Palestra).

ARRUDA, V. M.; CUPERTINO, M. C.; LISBOA, S. P.; CASALI, V. W. D. **Homeopatia Tri-Una na Agronomia**. UFV. Viçosa, 2005, 120p.

AZANZA, M. J. & DEL MORAL, A. **Cell membrane biochemistry and neurobiological approach to biomagnetism**. Progress in Neurobiology vol. 44. 93: 517-601. 1994.

BALCAVAGE, W. X.; ALVAGER, T. e SUEZ, J. **A mechanism for action of extremely low frequency electromagnetic fields on biological systems**. Biochemical and Biophysical Research Communications 222, 2: 374- 378, 1996.

BAROLLO, C. R. **O que é... Como é... E o porquê da Homeopatia.** São Paulo: Robe, 1996a. 73p.

BAROLLO, C.R. **Aos que se tratam pela Homeopatia.** São Paulo: Robe, 1996b. 208p.

BAROLLO, C.R. **Homeopatia: ciência médica e arte de curar.** São Paulo: Robe, 1996c. 71p.

BASTIDE, M.. **Basic research on high dilution effects.** In: TADDEI-FERRETTI, C.; MAROTTA, P. (Ed.). High dilution effects on cells and integrated systems. London: Words Scientific Publishing, 1995. v.3, p. 3-15.

BASTIDE M.. **Recherche Fondamentale.** in : A.Sarembaud, « Homéopathie », Série Abrégés, Masson Publisher, Paris, 2eme édition, 2002 : 221-235.

BATIROLA DA SILVA, M. R. **Assimilação de CO₂ em plantas de *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski tratadas com preparados homeopáticos.** Viçosa, UFV, 2005, 54p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), UFV, 2005.

BECKER, H. C. **Correlations among some statistical measures of phenotypic stability.** Euphytica, v.30, n.3, p.835-40, 1981.

BELLAVITE, P. Complexity science and homeopathy: a synthetic overview. **Homeopathy** (92), p.203-212, 2003.

BELLAVITE, P. **Medicina biodinâmica: a força vital, suas patologias e suas terapias.** Papirus Editora, Campinas – SP, 2002. 408p.

BELLAVITE, P. e SIGNORINI, A . **Pathology, complex systems, and resonance. In: Fundamental research in ultra high dilution and homeopathy.** Dordrecht Kluwer Acad. Publisher. 1998, p. 105-116.

BENABDALLAH, M. **Uma possível contribuição da física quântica e da matemática à homeopatia.** Revista de Homeopatia. V. 60, n.1, p.40-45. 1995.

BERDEN, M.; JERMAN, I.; SKARJA, M. A possible physical basis for the healing touch (biotherapy) evaluated by high voltage eletrophotography. **Acupuncture e electro-therapeutics research**, v. 22, n. 2, p. 127-146, 1997.

BEREZIN, M. V.; LEVSHIN, L. V. e SALETSKY, A. M.; Effect of alternating magnetic fields on the properties of water systems. **SPIE – Laser Applications in Life Sciences**, 1403, 335 (1990).

BETTI, L.; BORGHINI, F. e NANI, D. **Plant models for fundamental research in homeopathy.** Homeopathy, vol 92, Issue 3, july 2003,p 129-130. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_29/11/2005

BIGNARDI, F. **Ecologia médica, homeopatia e agricultura orgânica**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 1., Viçosa, 1999. Anais ... Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1999. p. 7-17.

BLANK M.; SOO, L.; LIN, H. e HERDENSON, A.S. **Changes in transcription in HL-60 cells following exposure to alternating currents from electric fields**. *Bioelectrochemistry and Bioenergetics*, 28, 301-309. 1992.

BONATO, C. M. **Homeopatia: fisiologia e mecanismos em plantas**. Seminário sobre Ciências Básicas em Homeopatia, 4^o, Anais, Lages – SC, 2004. p. 38-54.

BROWN JUNIOR, K.S. Engenharia ecológica: novas perspectivas de seleção e manejo de plantas medicinais. *Acta Amazônica*, v. 18, n. 1, 1988, p. 291-303.

BRUNINI, C. **Força vital e conceito de saúde**. In: BRUNINI, C.; SAMPAIO, C. (Coords.). *Homeopatia: princípios, doutrina, farmácia IBEHE*. São Paulo: Mythos, 1993a. p. 27 - 37.

BRUNINI, C. **Os precursores de Hahnemann**. In: BRUNINI, C.; SAMPAIO, C. (Coords.). *Homeopatia: princípios, doutrina, farmácia IBEHE*. São Paulo: Mythos, 1993b. p.13-25.

CAIRO, N. **Guia de Medicina Homeopática**. 23. ed. São Paulo: Livraria Teixeira, 1910. 1058 p.

CALLINAN, P. **Homeopathy: how does it work**. 1999, Disponível em: <http://www.eme.com.au>.

CAMPOS, J.M. **Jornadas pelo mundo da cura**. São Paulo: Cultrix, 1996. 272 p.

CAMPOS, J.M. **O eterno plantio: um reencontro da medicina com a natureza**. São Paulo: Cultrix, 1994. 247 p.

CAPRA, F. **O ponto de mutação – A ciência, a sociedade e a cultura emergente**. São Paulo: Cultrix, 1982. p. 259 - 298.

CARILLO JÚNIOR, R. O que é Homeopatia. In: **Homeopatia, medicina interna e terapêutica**. São Paulo: Santos, 2000.

CARNEIRO, P. C. S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade da comportamento**. Viçosa: UFV, 1998. 168p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

CASALI, V. W. D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, F. M. C.; LISBOA, S. P. **Homeopatia, Bases e Princípios**. UFV. Viçosa, 2006. 140p.

CASALI, V.W.D. **Manual de Certificação de Produção Orgânica**. Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 2002. 157 p.

CASTRO, D.M.; CASALI, V.W.D.; ARRUDA, V.M.; HENRIQUES, E.; ARMOND, C.; DUARTE, E.S.M.; SILVA, C.V.; ALMEIDA, A.A. **Utilização de soluções homeopáticas em hortelã (*Mentha spicata*)**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 2., Espírito Santo Pinhal, 2001. Anais ... Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 2001. p. 187-197.

CORREA JÚNIOR, C., MING, LC., SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba: EMATER-PR, 1991. 162p

COTS, S; FERRER, A. E.; PÉREZ, A. e FUNG, Y. **Análisis del contenido de clorofila y carotenoides en vitroplantas de Cafeto (*Coffea arabica* L.) var. Caturra Rojo expuestas a campos electromagnéticos**. 16ta Conferencia de Química. Santiago de Cuba. 1999.

COUTINHO, J.C. Farmácia. In: BRUNINI, C.; SAMPAIO, C. (Coords.) **Homeopatia: princípios, doutrina, farmácia IBEHE**. São Paulo: Mythos, 1993. p. 243-278.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: versão windows: Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 2001. 643p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. e CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3ed. Viçosa: UFV. 2004.480p.

DAVENAS, E.; BEAUVAIS, F.; AMARA, J.; OBERBAUM, M.; ROBINSON, B.; MIADONNA, A.; TEDESCHI, A; POMERANZ, B.; FORTNER, P; BELON, P; SAINTE-LAUDY, J.; POITEVIN, B.; BENEVISTE, J. **Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE**. Nature, v. 333, p. 816-818, 1988.

DOUGHERTY, R. C. e HOWARD, L.N. "Structural equilibria in liquid water: Evidence from heat capacity, density and other properties." **J. Chem. Phys.**, 109, 7379-7393, 1998.

EIZAYAGA, F. C. **Tratado de Medicina Homeopática**. Ed. Mercecel (Buenos Aires), 1992, 339p.

ELIA, V. e NICCOLI, M.. New physico-chemical properties of extremely diluted solutions. **J. Therm. Anal. Calor.**, 61, 527. 2000.

FAIGLE, J. F. G.; PORTO, M. E. G. e BARBOZA M. A. Evidências de Estruturação da Água. em Soluções Diluídas de Cloreto de Magnésio . **Revista de Homeopatia da AMHB**, Editora da Associação Médica Homeopática Brasileira. 4. 6. (2002).

FIDELIS, I. **Crescimento, armazenamento, homeopatia, produção de metabólitos secundários e teste biológico do extrato de *Sphagneticola***

trilobata (L.) Pruski em coelhos diabéticos. Viçosa: UFV, 2003. 185p. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

GALVANOVSKIS, J.; SANDBLON, J.; BERGQVIST, B. e GALT, S. **The influence of 50 Hz magnetic fields on cytoplasmic Ca²⁺ oscillation in human leukemia T-cells.** The Science of the total Enviroment, 180: 19-33, 1996.

GARBI, E. Farmácia homeopática. In: ENCONTRO INFORMATIVO DE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA, 1., São Paulo, 1998. São Paulo: [s.n.], 1998. (Palestra).

GERBER, R. **Medicina vibracional: uma medicina para o futuro.** São Paulo: Cultrix, 1988. 463p.

GODOY, M. As potências em homeopatia, escala de dinamização de frequência ascendente. In: BRUNINI, C.; SAMPAIO, C. (Coords.). **Homeopatia: princípios, doutrina, farmácia IBEHE.** São Paulo: Mythos, 1993. p. 187-198.

GONZÁLEZ. J.; MARTIN, R.; ALARCÓN, O. e SARMIENTOS, L. **Incidencia del agua tratada magnéticamente en el cultivo del tomate híbrido FA-516, en fase de semillero en condiciones de cultivo protegido.** Ponencia Forum Tecnológico Especial de Magnetismo. La Habana. 4-6 Diciembre. 2000.

GONZÁLEZ, J. Monografia. **Campos Magnéticos Electromagnéticos y la Biotecnología Agrícola.** 2002.

GUTMANN, V. **Estudos sobre a organização do sistema molecular.** Rev. Homeopatia. 1990. V. 55, n.4 p.11-114. 120p.

GUIMARÃES DA SILVA, W. R. **As ultradiluições e as estruturas virtuais quânticas.** IN: Seminário sobre Ciências Básicas em Homeopatia, IV, Lages-SC, Anais, UDESC, 2004, p.62-85.

HAMMAN, B.; KONING, G. e HIM LOK, K. **Homeopathically prepared gibberellic acid and barley seed germination.** Homeopathy, vol92, Issue3,july 2003,p 140-144. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science? 29/11/2005>

HARBORNE, J. B. **Introduction to ecological biochemistry.** 4. ed. London: Academic Press, 1993. 318 p.

HATTORI, T. e MATSUSHITA, K.; Patente JP 11128951 A2, "Water Having Good Property for Dispersing Oils and Fats" (1999).

HAWKING, S. **Uma breve história do tempo.** Rio de Janeiro: Rocco. RJ.1988. 262p.

HERNANDES, C. M.; CROSSA, J.; CASTILLO, A . The área under the function: na index for selecting desirable genotypes. **Theor. Appl. Genet.**, v.87, n.4, p.409-15, 1993.

IBAÑEZ, J.. **Bases biológicas de los efectos de los campos magnéticos.** Tribuna Médica. (Hospitales Montoya), 40: 34-36, Madrid, 1989.

KAVALIERS, M & OSSENKOPP, K. P. **Magnetic fields, Opioid systems, and Day-Night Rhythms of Behaviour**, in "Electromagnetic fields and Circadian Rhythmicity", pp. 97-117. 1992.

KOCHMARSKY, V. **Magnetic treatment of water: Possible mechanisms and conditions for applications.** Magnetic and Electrical Separation. 7, 77. 1996.

KUTERBACH, D. A.; WALCOTT, B.; REEDER, R. J. e FRANKED, R. B, **Iron-containing cells in the honeybee.** Science 201, 1026-1028.1978.

KUZMANOVA, M.; IVANOV, S. e NANKOVA, V. **Effects of extremely high frequency electromagnetic fields on electrophoretic mobility and ATP contain in rat erythrocytes.** Bioelectrochemistry and Bioenergetics 35: 53- 56, 1994.

LA JOLLA DIAGNOSTICS INC., 7777 Fay Ave. Suíte 160 La Jolla. CA 92037, "**Cluster Water**"TM [<http://www.lajd.com/>] (Out. 2003).

LA MER, Photodynamic Therapy utilizing Interstitial Light Delivery Combined With Spectroscopic Methods. **Cosmetic Research** – USA News, (Out. 2003).

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal.** São Carlos: Rima Artes e Textos, 2004. 531p.

Lehninger, A., Bioquímica. **Las bases moleculares de la estructura y función celular.** La Habana. Cuba. 1982.

LEVY, D; HOLZER, Z.; BROSH, A; IIAN, D.; BET DAGAN, il. Israel. **Agricultural Research Organization:** The Volcani Center, Israel, no. 3057 – E, 23 (1990).

LISBOA, S. P.; CUPERTINO M. C.; ARRUDA, V. M.; CASALI, V.W.D. **Nova visão dos organismos vivos e o equilíbrio pela homeopatia.** 1. ed. Viçosa, MG, 2005. 103p.

LIN, H. & JIN, M. **Electromagnetic field stimulation of byosynthesis: changes in c-myc transcript levels during continuos and intermitent exposures.** Bioelectrochemistry and Bioenergetic, 39: 215- 220. 1996.

LORENZEN, L. H.; Patente US 5.711.950 A, **Process for Preparing Microclustered Water.** (1998).

MANCZAK, A. **Efeito antinociceptivo do extrato hidroalcolólico obtido da *Wedelia paludosa***. In: XIV SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL. Florianópolis, Brasil, resumos ... p. 95, 1996.

MARKS, C. **Homeopatia: guia prático**. São Paulo: Callis, 1997. 58 p.

MENESCAL, V. **Evolução do conceito hahnemanniano de enfermidade**. Compêndio de Homeopatia. São Paulo: Robe, v. 7, 1995. 466 p.

MORENO, J. A. **Breve história de Hahnemann. Ciência da Homeopatia – Livro básico**. Belo Horizonte: Hipocrática-Hahnemanniana, 2000. 112 p.

MORENO, J.A. **Geografia e Homeopatia**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 1., Viçosa, 1999. Anais ... Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1999a. p. 18-34.

MORENO, J.A. **Homeopatia metafísica**. 2. ed. Belo Horizonte, MG: Hipocrática-Hahnemanniana, 1999b, v. 1, p. 255-296.

MUNDIN, M.O.; OLIVEIRA, M.; MUNDIN, M. **Tratamento de saúde holística**. São Paulo: Ground, 1994. 416 p.

NUNES, R. O. **Efeito da homeopatia *Sulphur* no teor de tanino em *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski**. Viçosa: UFV, 2005. 101p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

POITEVIN, B. **Mecanismos de ação dos medicamentos de uso homeopático**. Dados recentes e hipóteses. 1ª parte: mecanismos físico-químicos. Revista de Homeopatia, v. 59, n. 1, p. 24-30, 1994.

POLK, C. E. Postow (Eds.). **Handbook of biological effects of electromagnetic fields**. 2ª Ed. CRC Press. Neww York, 503p. 1996.

PORTO, M.E. **Alterações de propriedades biológicas e físico-químicas da água induzidas por campos magnéticos**. Campinas, SP: UNICAMP, 1998. 98 p. Dissertação (Mestrado em Físico-Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

PORTO, M.E. **Alterações de propriedades da água por processos físicos e químicos**. Campinas, SP: UNICAMP, 2004. 98 p. Dissertação (Doutorado em Físico-Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

QUINTÍN, M.; GONZÁLEZ, B.; BORROT, C. e COL, Y. **Efecto de la palciación del magnetismo sobre la producción de brotes de las vitroplantas de piña durante la fase de ahijamiento**. Ponencia al IX Forum de Ciencia y Técnica. CNEA, Santiago de Cuba. Cuba. 1994.

REGO, R. A. *Conceitos de bio energia*. **Revista de Homeopatia**. V. 57, n.1, p.3-19. 1992.

REINA, F. G. & PASCUAL, I. A . Influence of a stationary magnetic field on water relations in lettuce seeds. Part I: theoretical considerations. **Bioelectro.** 22. 296. (2001).

REINA, F. G.; PASCUAL, I. A e FUNDORA, I. A . Influence of a stationary magnetic field on water relations in lettuce seeds. Part II: experimental results. **Bioelectro.** 22. 596. (2001).

ROBERTIS, E.D.P Y E.M.F. ROBERTIS (1986): **Biología Celular y Molecular.** Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.

RODRÍGUEZ, R.; GONZÁLEZ, J. e ALARCÓN, O. **Influencia que ejerce el agua tratada magnéticamente en la germinación y crecimiento de las posturas de tomate (*Lycopersicon lycopersicum*) híbrido FA- 116 en condiciones de cultivo protegido.** Trabajo de Diploma. 1999.

ROQUE, N.F.; GIANNELLA, T.L.; GIESBRECHT, A.M.; BARBOSA, R.C.C.B.C. Kaurene Diterpenes from *Wedelia paludosa*. **Rev. Latinoam Quim.**, v.18, p.110, 1987.

ROSEN, A. D., **Membrane response to static magnetic fields: effect of exposure duration.** Biochemica et Biophysica acta, 1148: 317-320, 1992.

ROSEN, A. D., and LUBOWSKY, J. **Magnetic field influence on central nervous system function.** Exp. Neural. 95, 679-687. 1987.

ROSEN, A. D.. **Direct current magnetic fields: mechanisms of action.** Biological effects of electric and magnetic fields.1: 165 –177,1994.

SARMIENTOS, L. e GONZÁLEZ, J. **Influência del água tratada magnéticamente en el desarrollo de plantas hortícolas.** Forum Tecnológico Especial de Electromagnetismo Aplicado. Santiago de Cuba. Cuba. 1998.

SCHEMBRI, J. **Conheça a Homeopatia.** 3. ed. Belo Horizonte: Comunicação, 1992. 263 p.

SCHLEMPER, S. R. de M.; CORDEIRO, F.; CECHINEL FILHO, V. **Atividade antibacteriana das frações semipurificadas e dos princípios ativos isolados da *Wedelia paludosa*. Ação alelopática de *Wedelia paludosa*.** In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, v.15., 1998, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia, [s.n.], 1998. p. 53.

SCHOLZ, C. **Die virtuelle Organisation als Strukturkonzept der Zukunft.** Universität des Saarlandes, 1994.

SHULTE, JURGEN E ENDLER, P. CHRISTIAN. **Ultra High Dilution. Physiology and Physics.** Boston : Kluwer Academic Published, Dordrecht, 1994.

SHULTE, JURGEN E ENDLER, P. CHRISTIAN. **Fundamental Research in Ultra High Dilution and Homeopathy**. Boston: Kluwer Academic Published, 1998.

SCHWAN, H.P. **Determination of biological impedances**. In: Physical Techniques in Biological Research. WLNastuk.Vol.6, p.323-406. Academic Press. New York: Academic. 1983.

SCHWARCZ, J. **Breve visão da Homeopatia por um químico**. 2002. Disponível em <http://www.geocities.com/homeowatch/03artigos/schwarz.html>

STORACE, J.; LACERDA, M. **Física e Homeopatia**. In: Homeopatia, princípios, doutrina, farmácia. Mythos Editora, S. Paulo-SP, 1993, 314p.

STRAND, J. A.; AVERNETHY, C. S.; SKALSKI, J. R.; e GENOWAY, R. G. **Effects of magnetic fields exposure on fertilization success in rainbow trout**. *Salmo Gairdneri*. Bioelectromagnetics, NY. 4, 295-301. 1983.

SUKUL, N.C. & SUKUL, A. **High Dilution Effects: Physical and Biochemical Basis**. 1. ed. London: Kluwer Academic Publishers, 2004. 130p.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TSUZAKI, S.; KAKINO, K.; TAKAGANI, K.; KANEKO, M.; KUWAHARA, T.; HATTORI, T.; MATSUSHITA, K.; ISHIZAKI, A. e KAWAMURA. T.. **Nippon Keshohin Gijyutsusha Kaishi**. 33(2), 170. 1999.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia: ciência e cura**. São Paulo: Cultrix, 1980. 436p.

VIGNON, E. e DÍAZ, C. **Tratamiento pre-germinativo a semillas de frutabomba**. Ministerio de la Agricultura, 1990.

VOISIN, H. **Manual de matéria médica para o clínico homeopata**. 2. ed. São Paulo: Andrey, 1987. 1160 p.

ZHOU, K. X.; LU, G. W. ; ZHOU, Q. C.; SONG, J. H.; JIANG, S. T. e XIA, H. R. **Monte Carlo Simulation of liquid water in a magnetic field**. *J. Appl. Phys.*, 88 (4),1802. (2000).

WIEGANT, F.; KOSTER, D.; NICOLAI, T. **A strategy for research into Homeopathy**. In: SCHULTE, J.; ENDLER, P. C. (Eds.) *Fundamental research in ultra high dilution and Homeopathy*. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic , 1998. p 19 - 43. Publishers.