

MARIA ÂNGELA DIAS GOMES

**PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA ÁCIDA TRATADA COM
ALTAS DILUIÇÕES DE ALUMINA E CALCÁRIA CARBÔNICA E
RELAÇÕES COM HOMEOPATIA E HORMESE**

Dissertação 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
2011

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

T

G633p
2011

Gomes, Maria Ângela Dias, 1968-

Propriedades físico-químicas da água ácida tratada com
altas diluições de alumina e calcária carbônica e relações
com homeopatia e hormese / Maria Ângela Dias Gomes.
– Viçosa, MG, 2011.
xii, 62f. : il. ; 29 cm.

Orientador: Vicente Wagner Dias Casali.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 58-62.

1. Água - Purificação - Tratamento. 2. Água - Propriedades
físicas. 3. Água - Propriedades químicas. 4. Alumina.
5. *Calcarea carbônica*. 6. Homeopatia. I. Universidade
Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 631.7

MARIA ÂNGELA DIAS GOMES

**PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA ÁCIDA TRATADA COM
ALTAS DILUIÇÕES DE ALUMINA E CALCÁRIA CARBÔNICA E
RELAÇÕES COM HOMEOPATIA E HORMESE**

Dissertação 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: Viçosa, 15 de fevereiro de 2011.

Prof. Efraim Lázaro Reis
(Coorientador)

Prof. Tocio Sedyama
(Coorientador)

Dr^a Rosana G. Rodrigues das Dores

Prof. Vicente Wagner Dias Casali
(Orientador)

**“SE OS HOMENS VOLTASSEM MAIS A MENTE AO QUE A NATUREZA
ESTÁ A LHE MOSTRAR, SEGUINDO-A, MELHOR SERIA TODA
GENTE.”**

DANTE ALIGHIERI – PARAÍSO, VIII, 142-144

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte e origem da vida, por guiar o meu caminho.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realizar o Curso..

Ao meu orientador Professor Vicente Wagner Dias Casali, pela orientação, pelos ensinamentos, pela confiança, pelo apoio e pela amizade.

Aos meus colegas do Laboratório de Homeopatia Filipe, Iná, Fernando e Sr. Ribeiro, por colaborarem na obtenção dos dados experimentais.

Aos meus pais David Afonso e Marieta Dias, pelo incentivo e amor incondicionais.

Ao meu marido Antonio Carlos Gomes, pelo companheirismo e pela compreensão.

Aos meus filhos Júnior e Marina, pelo carinho, amor, pela paciência e por darem verdadeiro sentido à minha existência.

Aos meus irmãos Wilton, João Batista, Hamilton, Paulo, José Carlos, Cida, Sandra, Aleksandro, Lindalva, Daniel e minha Irmã gêmea Dôra, aos quais não tenho palavras para agradecer. A todos os meus parentes que me apoiaram e me deram palavras de incentivo, especialmente Vicente, Marília, Rita, Regina, Nanda, Mariana e Angélica, pelo grande apoio.

Às minhas amigas Lúcia, Raquel e Germânia, pelos conselhos e pela amizade.

BIOGRAFIA

MARIA ÂNGELA DIAS GOMES, filha de David Afonso de Melo e Marieta Dias Martins, nasceu no dia 28 de janeiro de 1968, na cidade de Cedro do Abaeté, Estado de Minas Gerais.

Em outubro de 1991, graduou-se em Farmácia e Análises Clínicas pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG.

Em dezembro desse mesmo ano, iniciou suas atividades profissionais em São Jose do Goiabal, MG, como Analista Clínica e Farmacêutica.

Em maio de 1993, mudou-se para Paracatu, prosseguindo na profissão. Em dezembro de 1993, prestou assistência técnica em Farmácia em Rio Casca, paralelamente trabalhando em laboratório próprio até abril de 2004.

Em novembro de 1999, especializou-se em Citologia Clínica pela Escola de Farmácia da UFOP.

De 2001 a 2003, foi Secretária Municipal de saúde de Rio Casca.

Em novembro de 2003, concluiu a Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde pela Escola de Saúde Pública de Minas Gerais, Fundação Ezequiel Dias, em Belo Horizonte, MG.

Atualmente, atua em Rio Casca na Farmácia Benito Cezar Salgado Gomes e Cia. LTDA. como farmacêutica.

Em agosto de 2009, ingressou no Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado, em Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa da Dissertação em fevereiro de 2011.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
2.1. Homeopatia.....	5
2.1.2. Princípios da Homeopatia	6
2.1.2.1. Princípio da similitude	6
2.1.2.2. Experimentação	6
2.1.2.3. Dose mínima.....	7
2.1.2.4. Substância única.....	8
2.1.3. Vitalismo	8
2.1.4. Farmacotécnica Homeopática	9
2.1.5. Homeopatia no Brasil.....	11
2.2. A água.....	12
2.2.1. Estruturas e memória da água.....	15
2.2.2. Propriedades físico-químicas da Água.....	17
2.2.2.1. Potencial de hidrogênio (pH).....	18
2.2.2.2. Condutividade elétrica (CE)	19
2.2.2.3. Oxigênio dissolvido (OD)	21

	Página
2.3. Hormese	22
3. OBJETIVO	25
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.1. Obtenção das soluções homeopáticas	27
4.2. Variáveis analisadas	27
4.2.1. Potencial hidrogeniônico (pH)	27
4.2.2. Condutividade elétrica (CE)	27
4.2.3. Oxigênio dissolvido (OD)	28
4.3. Instalação dos Experimentos	28
4.3.1. Experimento 1 – Patogenesia de <i>Alumina</i>	28
4.3.2. Experimento 2 – Patogenesia de <i>Calcarea carbonica</i>	29
4.3.3. Experimento 3 – Tratamento de água ácida (2,0 mg/L de $AlCl_3 \cdot 6H_2O$) com <i>Alumina</i>	29
4.3.4. Experimento 4 – Tratamento de água ácida (2,0 mg/L de $AlCl_3 \cdot 6H_2O$) com <i>Calcarea carbonica</i>	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1. Experimento 1 – Patogenesia de <i>Alumina</i>	31
5.1.1. Potencial de hidrogênio (pH).....	31
5.1.2. Condutividade elétrica (CE)	35
5.1.3. Oxigênio dissolvido (OD)	37
5.2. Experimento 2 – Patogenesia de <i>Calcarea carbonica</i>	40
5.2.1. Potencial de hidrogênio (pH).....	40
5.2.2. Condutividade elétrica (CE)	42
5.2.3. Oxigênio dissolvido (OD)	44
5.3. Experimento 3 – Tratamento da água ácida (2 mg/L de $AlCl_3 \cdot 6H_2O$) com <i>Alumina</i>	45
5.3.1. Potencial de hidrogênio (pH).....	45
5.3.2. Condutividade elétrica (CE)	48
5.3.3. Oxigênio dissolvido (OD)	49
5.4. Experimento 4 – Tratamento da água ácida (2 mg de $AlCl_3 \cdot 6H_2O$) com <i>Calcarea carbônica</i>	51
5.4.1. Potencial de hidrogênio (pH).....	51

	Página
5.4.2. Condutividade elétrica (CE)	53
5.4.3. Oxigênio dissolvido (OD)	55
6. CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS	58

RESUMO

GOMES, Maria Angela Dias, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Propriedades físico-químicas da água ácida tratada com altas diluições de Alumina e Calcária carbônica e relações com homeopatia e hormese.** Orientador: Vicente Wagner Dias Casali. Coorientadores: Efraim Lázaro Reis e Tocio Sedyama.

As altas diluições aplicadas conforme os princípios da homeopatia ou da hormese são alternativas sustentáveis de baixo custo na agricultura, podendo ser usadas para melhorar a qualidade das águas. Foram conduzidos quatro experimentos no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Objetivou-se investigar a alteração das propriedades físico-químicas de água em resposta à ação de altas diluições de *Alumina* e *Calcarea carbonica* no delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos (3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13CH e água destilada, como testemunha) e quatro repetições. As dinamizações foram preparadas em água destilada e aplicadas no procedimento “duplo-cego”. Cinquenta e seis frascos de vidro borossilicato com capacidade para 80 mL receberam 40 mL de água destilada, sendo 28 no primeiro experimento e 28 no segundo. Cinquenta e seis frascos de vidro borossilicato com capacidade para 80 mL receberam 40 mL de água ácida. Em 28 desses, foram aplicadas 10 gotas da *Alumina*,

enquanto nos 28 restantes, 10 gotas da *Calcareea carbonica*. As variáveis avaliadas foram: potencial de hidrogênio, condutividade elétrica (em $\mu\text{S}/\text{cm}$) e oxigênio dissolvido (em mg/L), medidas imediatamente após a aplicação dos tratamentos (T1) e em intervalos de 24 horas até 72 horas após (T2, T3, T4). Os dados foram interpretados por meio de análise de variância, sendo utilizado o Programa SAEG. A testemunha foi comparada com os demais tratamentos pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. A *Alumina* 3 CH na água destilada elevou o potencial de hidrogênio e a condutividade elétrica, a *Alumina* 7 CH reduziu o oxigênio dissolvido, a *Calcareea carbonica* 5 CH e a 7 CH elevaram o potencial de hidrogênio da água destilada, a 7 CH aumentou o oxigênio dissolvido e a 9 CH e 13 CH reduziram-no. No tratamento da acidez da água causada por alumínio, a *Calcareea carbonica* foi eficiente e a *Alumina* não.

ABSTRACT

GOMES, Maria Angela Dias, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2011. **Physicochemical properties of acid water treated with high dilutions of *Alumina* e *Calcareo carbonica* related to homeopathy and hormesis.** Adviser: Vicente Wagner Dias Casali. Co-Advisers: Efraim Lázaro Reis and Tocio Sedyama.

The high dilutions applied according to the principles of homeopathy or hormesis are sustainable alternatives in agriculture low cost and can be used to improve water quality. Four experiments were conducted at the Laboratory of Homeopathy, Plant Science Department, Universidade Federal de Viçosa. The objective was to investigate the change of physicochemical properties of water in response to action of high dilutions of *Alumina* and *Calcareo carbonica* in a completely randomized design with seven treatments (3CH, 5CH, 7CH, 9CH, 11CH, 13CH and distilled water, as control) and four replications. The dynamizations were prepared in distilled water, and were applied in the procedure "double blind". Fifty-six bottles of borosilicate glass with a capacity of 80 mL received 40 mL of distilled water, and twenty-eight in the first experiment and twenty-eight in the second. Fifty-six bottles of borosilicate glass with a capacity of 80 mL received 40 mL of acidic water. In twenty-eight of these were applied 10 drops of *Alumina* in the remaining twenty-eight were applied 10 drops of *Calcareo carbonica*. The variables

were: potential of hydrogen, electrical conductivity (in $\mu\text{S}/\text{cm}$) and dissolved oxygen (mg/L), measured immediately after treatment (T1) and every 24 hours until 72 hours after (T2, T3, T4). The data were interpreted by analysis of variance, using the program SAEG. The control was compared with other treatments by Dunnett test at 5% probability. *Alumina* 3 CH in distilled water increased the potential of hydrogen and electrical conductivity and *Alumina* 7 CH reduced the dissolved oxygen. The *Calcareo carbonica* 5 CH and 7 CH increased the potential of hydrogen from distilled water. The 7 CH increased dissolved oxygen, the 9 CH and 13 CH reduced it. In the treatment of water acidity caused by aluminum the *calcareo carbonica* showed efficiency and *Alumina* not been efficient.

1. INTRODUÇÃO

A água, componente majoritário dos organismos conceituados como vivos na biologia vigente, é entendida pela ciência atual como polímero (na Química), como substrato de gravações (na Física), como insumo (nas Ciências Agrárias) ou como agente sanitário (na Economia Doméstica), entre outras visões.

Aparentemente, os entendimentos são consequentes da fase transitória do conhecimento humano por causa da falta de informações, falta de racionalidade e falta de pesquisa, entre outras. Nossos entendimentos foram ou estão aprisionados pela mercadologia e pela sua frase máxima “Tudo que é raro tem maior preço”, e assim é fácil entender que deteriorar a qualidade e a abundância da água faz parte do mecanismo mercadológico das civilizações do Planeta Terra. Provavelmente a pesquisa em Ciências Agrárias não fará algo impactante em Química ou Física, além de despertar desafios nessas áreas básicas, mas caberá às ciências agrárias tentativas de tratamento das águas, a baixíssimo custo, por meio de procedimentos biológicos, como é o caso do tratamento com preparados homeopáticos.

A Ciência das altas diluições foi iniciada por Hahnemann após a descoberta dos efeitos em organismos humanos durante a crise de saúde do povo, da Farmácia e da Medicina, entre 1796 e 1811. Trata-se de descoberta da Física (quanto ao modo de preparo, principalmente) e da Biologia (considerando os usos mais frequentes). Assim, altas diluições e as

preparações homeopáticas têm seus efeitos originados na natureza da matéria. O fenômeno da Homeopatia está vinculado a alguma Lei Natural desconhecida. Nossas teorias químicas e físicas e nossa ciência da informação ainda carecem de conhecimento básico sobre os fenômenos da dinamização.

A disponibilidade de água em quantidade e qualidade destinada aos múltiplos usos no meio rural e nas cidades é desafiante ao poder público, à sociedade organizada e aos usuários desse bem-comum. A água doce no Brasil corresponde a 13,6% de toda a água do mundo, e a maior consumidora é a irrigação que consome 70% desse total, ficando o restante para os demais usos. A irrigação é responsável por quase metade da produção mundial de alimentos (NETTO, 2005). Estima-se que 50% dos rios e lagos, fontes principais de abastecimento da agricultura, estejam poluídos. A escassez de água adequada ao uso na agricultura tem limitado o desenvolvimento de regiões. A água de irrigação de má qualidade é prejudicial ao solo, aos microrganismos que nele vivem, às plantas e aos animais.

A água de irrigação deve ter alguns parâmetros de qualidade, a fim de manter a saúde do solo, levar nutrientes e hidratar as plantas adequadamente, permitindo, assim, o crescimento rápido dos vegetais e a qualidade dos produtos da agricultura. Esses parâmetros constam da Resolução 357/2005 do CONAMA e da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. São diversos parâmetros, entre eles tem-se o pH que deve estar compreendido entre 6,0 e 8,5 unidades, e o oxigênio dissolvido deve ser superior a 6 mg/L. O elemento inorgânico alumínio é permitido na dosagem de 0,1 mg/L e 0,2 mg/L em águas doces de Classes 1-2 e 3, respectivamente. Quando a terra é irrigada com água ácida (p.e., água contendo alumínio acima do valor máximo permitido), o alumínio presente age cumulativamente e vai-se concentrando no solo. O alumínio é acumulado, principalmente, no sistema radicular, sendo pequena a quantidade translocada até a parte aérea. Os tecidos do ápice das raízes (1 a 2 mm da coifa) parecem ser alvo desse íon (KOLLMEIER et al., 2000; YAMAMOTO et al., 2001), refletindo seus efeitos no sistema radicular das plantas (FOY, 1992; RINCÓN; GONZALES, 1992; DELHAIZE et al., 1993;

DELHAIZE; RYAN, 1995). Ocorre redução no crescimento do sistema radicular, considerado como indicativo do estresse de alumínio em plantas (PAVAN; BINGHAM, 1982; KINRAIDE, 1991). O alumínio interfere na absorção, transporte e utilização de vários nutrientes (FOY, 1974; FOY; FLEMING, 1978), reduzindo teores de alguns elementos nas plantas e afetando, dessa forma, a produtividade das culturas. A vegetação, quando degradada, gera perdas na qualidade de vida da população que utiliza a agricultura como meio de subsistência.

Estudos básicos sobre a resposta da água a altas diluições, interpretadas pela teoria da homeopatia ou pela teoria da hormese, são fundamentais na construção de algum modelo de tratamento tecnológico que seja sustentável, não agrida o ambiente e seja viável economicamente.

No tratamento da acidez da água por alumínio é estratégica a utilização da *Alumina*.

Alumina é a preparação homeopática feita com o óxido de alumínio. É utilizada em vegetais, com crescimento lento ou interrompido pelo excesso de absorção do alumínio. Também é recomendada nas plantas cultivadas em solos ácidos, plantas que se tornaram fracas à medida que o sistema radicular aprofundou no solo rico em alumínio ou plantas com excesso de alumínio e com a suscetibilidade às doenças agravada (CASALI et al., 2009).

O solo ácido convencionalmente é tratado com carbonato de cálcio (calagem) por aumentar o pH. Portanto, no tratamento de água ácida é estratégico utilizar a *Calcareia carbonica*.

Calcareia carbonica é a preparação homeopática obtida pela trituração da concha da ostra (marinha) que contém carbonato de cálcio e fosfato de cálcio. No tratamento da água destilada, a dinamização 5 CH aumenta a condutividade elétrica, o pH, a turbidez e o oxigênio dissolvido. É indicada em quadros vegetais com lentidão de emissão de raízes novas após o transplante; plantas com crescimento lento; plantas com tendência de frutos ácidos e folhas com necrose nas margens; plantas com distúrbios no metabolismo do cálcio, da água e da relação fósforo-cálcio; e plantas com menor velocidade geral no metabolismo. Tem ação lenta e gradual (CASALI et al., 2009).

Na tentativa de explicar racionalmente o fenômeno da transmissão de “informação” das substâncias através de ultradiluições (Homeopatia), algumas hipóteses foram fundamentadas em modelos físico-químicos. A experimentação em organismos sadios, um dos princípios da Homeopatia, tem sido realizada sempre que há necessidade de se descobrir o potencial de qualquer preparação homeopática. Os sinais gerados na experimentação são denominados patogenesias e caracterizam cada preparado. A similaridade desses sinais com o quadro patológico determina a escolha do preparado homeopático. Gerar a patogenesia do preparado homeopático que será utilizado na experimentação com a água ácida é parte importante deste trabalho.

A medição de parâmetros físico-químicos como pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido determina se a água está adequada à irrigação (SANTANNA, 2003).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Homeopatia

A Homeopatia, como toda ciência, tem como base os resultados experimentais, sendo conceituada como área do conhecimento com princípios, com filosofia e com metodologias próprias e, por essa razão, é reconhecida como ciência, não demandando a crença de pessoas (CASALI et al., 2006). Os dados experimentais obtidos desde 1796 foram registrados e compilados em textos de Acológia Homeopática (Matéria Médica).

A matéria médica contém os sinais causados por diversas substâncias experimentadas em organismos saudáveis. Esses sinais são denominados “patogenesias”. Hahnemann, descobridor da Homeopatia, testou diversas substâncias em si, nos seus familiares e nos seus amigos. Após algum tempo, começaram as pesquisas em animais domésticos, em microrganismos, em vegetais e, recentemente, em solos e águas.

A Homeopatia está situada na confluência das Ciências Humanas, Biológicas e Físicas. As pesquisas nessas áreas devem ter duas vias, a primeira voltada aos efeitos das substâncias nos organismos saudáveis e a segunda direcionada aos efeitos das substâncias em organismos doentes. O crescimento da pesquisa na área clínica necessita do apoio dos homeopatas, especialmente com o registro dos resultados, e deve-se expandir para o setor rural, visando aos alimentos livres dos resíduos

químicos provenientes de insumos convencionais, bem como à água de boa qualidade destinada ao consumo doméstico e à irrigação, assim como ao tratamento e prevenção de doenças em plantas. As preparações homeopáticas são derivadas de plantas, minerais, animais e produtos de doença ou de drogas alopáticas, com método de elaboração altamente padronizado (VITHOULKAS, 1980). Os preparados homeopáticos são empregados nos seres humanos, nos animais, nos vegetais, nos solos e nas águas (TYLER, 1965; COSTA, 1988; LISBOA et al., 2005).

A Homeopatia é tecnologia limpa, social e econômica. A família agrícola faz seus preparados homeopáticos. É de fácil aplicabilidade, não tem risco para a saúde, não deixa resíduos nos alimentos e não contamina o ambiente, além de ser capaz de atuar em vários segmentos da agricultura. Propicia ao agricultor independência de insumos externos à propriedade e de assistência técnica (ANDRADE, 2007). A ciência da Homeopatia aplicada na agricultura e nos animais visa promover a saúde no meio rural, à produção de alimentos saudáveis e à convivência harmoniosa com o ambiente (CASALI et al., 2006).

2.1.2. Princípios da Homeopatia

2.1.2.1. Princípio da similitude

A Homeopatia está fundamentada no princípio da similitude. “Similia similibus curanter”, enunciado por Hahnemann, em 1796, mas declarado por muitos outros, como Hipócrates e Paracelso. De acordo com esse princípio, qualquer substância que possua a propriedade de despertar sinais, de qualquer ordem, no experimentador sadio, será capaz de curar, em doses adequadas, o organismo enfermo com sintomas semelhantes (CASALI, 2006).

2.1.2.2. Experimentação

O procedimento sistemático de testar altas diluições de substâncias em organismos saudáveis, visando gerar sintomas, é denominado “experimentação”. O quadro de sinais gerado na experimentação de

preparados homeopáticos no ser sadio é denominado Patogenesia. São sinais artificiais provocados por meio dos procedimentos propostos por Hahnemann; consequências da ação primária (ARRUDA, 2005). No lugar de testar as preparações homeopáticas em animais, Hahnemann selecionou voluntários em perfeita saúde. Esse autor experimentou as preparações e descreveu, com precisão, os sinais, obtendo, assim, o retrato de cada substância que consta da Matéria Médica (Acológia Homeopática). O método de experimentação em organismos vivos sadios propicia o conhecimento das propriedades terapêuticas das substâncias homeopatizadas. As experimentações são realizadas no procedimento duplo-cego, estando as substâncias em diversas dinamizações, de modo que possam atingir desde o corpo físico até a imaterialidade. O tratamento de plantas ou de animais tem sido orientado pela analogia com os resultados das experimentações feitas nos organismos humanos, até que sejam realizadas experimentações em cada espécie (CASALI, 2006).

2.1.2.3. Dose mínima

Devido aos riscos de muitas plantas tóxicas e dos venenos, Hahnemann preferiu usar sempre quantidades bem pequenas das substâncias, visando ter apenas o efeito benéfico. Objetivou suavizar a intoxicação dos indivíduos sadios na experimentação ou no tratamento de indivíduos doentes. Ele observou que a diluição simples reduzia proporcionalmente o efeito terapêutico, observando-se, posteriormente, que a sucussão aumentava o efeito terapêutico. Na dinamização, ambas estão associadas, diluição e sucussão. Doses da substância causam efeitos interpretados por leis da Química e leis da Bioquímica e da Biologia. Dinamizações da substância causam efeitos interpretados pelas Leis da Física. Após as diluições e sucussões sucessivas, a força terapêutica das substâncias é armazenada nas moléculas do veículo inerte. O raciocínio de doses é válido até 11 CH, assim como o efeito reverso (estimulante) das doses baixas. Após 12 CH, é válido o conceito de dinamizações. Nas doses mínimas, o que tem importância é a informação, sendo esta liberada com a

sucussão. A informação é armazenada pela água ou outro veículo utilizado nos preparados homeopáticos (CASALI, 2006).

2.1.2.4. Substância única

Hahnemann e seus voluntários experimentavam os medicamentos homeopáticos separadamente, visando não mascarar os efeitos no organismo sadio. Não era admitido que também no processo terapêutico estivessem misturadas duas ou mais substâncias, pois o resultado seria imprevisível. Hahnemann terapêuticamente recomendava o procedimento de medicamento único, desde que envolvesse o maior número de sintomas do paciente. Buscava individualizar ao máximo cada caso, tentando encontrar o “simillimum” dos pacientes. O “Simillimum” é o medicamento homeopático que cobre ou corresponde ao maior número de sintomas do organismo, abrangendo os níveis energético, mental, emocional e físico. A substância única é o grande ideal do(a) homeopata. Hahnemann recomendou a aplicação do medicamento único de cada vez e a repetição das doses quando os efeitos das doses anteriores deixam de se manifestar, podendo ser alteradas as dinamizações (CASALI, 2006).

2.1.3. Vitalismo

A força vital anima a vida emocional do indivíduo, gera pensamentos, produz criatividade e conduz à inspiração espiritual (VITHOUKAS, 1980). Interpretada como modalidade da energia universal, irradia-se em forma de ondas vibratórias, com comprimento de onda, frequência e amplitude de vibração próprios (SCHEMBRI, 1992). A força vital tem sido descrita na história como a força que ordena todos os aspectos da vida do organismo (CASALI, 2006).

Conforme o enfoque moderno, atual e cientificamente correto de Silva (2004), a energia não é simplesmente substância que flui; é atividade com padrões dinâmicos de fluxo, oscilação, vibração, ritmo, sincronia e ressonância.

Energia vital é metáfora dos padrões dinâmicos de auto-organização inteiramente compatíveis com a moderna concepção sistêmica (SILVA, 2004). A Física Moderna tem demonstrado que a vida se expressa em campos densos de energia. Qualquer distúrbio nesses campos pode suscitar a doença, assim como alguma forma potente de energia pode restaurar a ordem.

O conceito de Força Vital foi fundamental na teoria da Homeopatia. Na visão de Hahnemann, o medicamento não atua diretamente sobre os sintomas da doença, mas sobre a força vital do organismo. O medicamento restaura a ordem interna via Força Vital. Segundo a concepção filosófica da Homeopatia, a origem primária de qualquer doença está na desordem da força vital (CASALI et al., 2006), que é o principal agente de qualquer cura, e tudo o que se tem a fazer é remover ou diminuir os obstáculos ao seu fluxo adequado, visto que a doença é a tentativa do corpo de reestabelecer sua harmonia e sua homeostase (BRUNINI et al., 1983).

2.1.4. Farmacotécnica Homeopática

Na elaboração dos medicamentos são utilizadas substâncias de origens animal, mineral, vegetal, produtos industriais e microrganismos, são feitas a partir da tintura-mãe (preparação básica) e envolvem a diluição gradual no solvente (água + álcool) ou a trituração (em lactose) e a sucussão, conforme indicado por Hahnemann.

O medicamento homeopático obedece a normas precisas e definidas pela Farmacopeia Homeopática (texto com procedimentos e protocolos de preparação). A Farmacopeia Homeopática Brasileira foi oficializada pelo governo federal, Decreto N° 78.841, de 25 de novembro de 1976, sendo revista e complementada, em 1977, pelo Ministério da Saúde. Modificações têm sido feitas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

A elaboração do preparado homeopático é feita pelo método de dinamização (diluição e sucussão). A liberação do potencial terapêutico da substância depende da escala de diluição: decimal (1:9), centesimal (1:99) ou milesimal (1:999), sendo a centesimal (C) e a decimal (D) as mais utilizadas (CAMPOS, 1994).

A escala centesimal (representada pela letra C ou CH) constitui a escala clássica, padronizada por Hahnemann, enquanto a escala decimal (representada pela letra D ou X) foi proposta por Hering. Na dinamização centesimal, uma parte da tintura-mãe é diluída em 99 partes do solvente água-álcool e sucussão (processo de agitação caracterizado pela movimentação vertical forte, vigorosa, contra algum anteparo de consistência firme, por 100 vezes) e obtém a primeira preparação 1 CH que dá origem a 2 CH (que utiliza 1 parte da 1 CH por 99 partes do solvente e sucussão), e assim por diante (CASALI et al., 2006). Na sucussão, é feito o movimento ascendente e descendente. A movimentação ocasionada pela sucussão gera contato intenso entre as moléculas, ocasionando alterações nas soluções homeopáticas, que não são observadas nas soluções diluídas sem a sucussão. O preparado homeopático progressivamente é potencializado pelas dinamizações sucessivas, e, conseqüentemente, a quantidade de matéria da substância básica vai diminuindo. Quando o preparado atinge a dinamização 12 CH ou 24 D, a probabilidade de que alguma molécula do(s) princípio(s) ativo(s) da substância básica seja encontrada é insignificante. Assim, os preparados homeopáticos contêm a “assinatura vibracional” da substância, a partir da qual foram preparados (GERBER, 1988).

O álcool e a água, utilizados como insumos inertes nas preparações homeopáticas, devem ser de boa qualidade. A água é o solvente universal, e o álcool atua na conservação.

A água é o veículo capaz de levar as informações das moléculas ausentes, ou seja, da matéria da tintura-mãe. Esta água “carregada” de informações é capaz de induzir alterações mensuráveis na fisiologia, no crescimento das plantas e dos organismos vivos em geral, mesmo sem conter nenhuma substância. É capaz de promover alterações nas propriedades físico-químicas da água, conforme têm demonstrado as pesquisas.

As substâncias mantêm sempre as mesmas propriedades patogenéticas ou terapêuticas, porém o poder dinâmico aumenta na proporção que também aumentam as dinamizações. Nos seres humanos, as dinamizações mais baixas geralmente são mais efetivas em sintomas físicos

e as dinamizações mais altas atuam em sintomas comportamentais e mentais.

A nomenclatura homeopática é universal, tendo sido proposta por Hahnemann, que optou pela denominação latina. Seguem-se ao nome a designação da dinamização e a escala (SCHEMBRI, 1992), por exemplo: *Apis mellifica* 3 CH. A letra H designa a preparação feita de acordo com o procedimento hahnemanniano.

2.1.5. Homeopatia no Brasil

Historicamente, o povo brasileiro utiliza a Homeopatia desde 1840. Embora vigorosamente antagonizada pelas instituições médicas e o respectivo corporativismo, a Homeopatia expandiu rapidamente no século XIX. No século XX, o movimento cedeu espaço à medicina convencional, e só muito recentemente a Homeopatia teve renascimento (CAPRA, 1982).

Atualmente, ainda há profundos ataques à Homeopatia, e há incompreensão não só por desconhecimento, mas, principalmente, por contrariar interesses. No Brasil, alguns grupos médicos reivindicam o monopólio do conhecimento da Homeopatia, o que é totalmente incoerente, uma vez que faz parte da cultura e da medicina popular, por mais de 150 anos. Por ausência de Lei Federal restringindo ou limitando seu uso, a utilização da Homeopatia é livre (MORENO, 2002). Ser contra a homeopatia na agricultura implica ser a favor de alimentos com agrotóxicos, águas e solos contaminados (LISBOA et al., 2005).

Vários fatos e oficializações da Homeopatia merecem destaque como em 25 de novembro de 1976, quando o presidente da República assinou o Decreto 78841, oficializando a Farmacopeia Homeopática Brasileira, que contém os procedimentos de preparo e dispensação dos medicamentos homeopáticos; em 19 de maio de 1999, o Ministério da Agricultura publica no Diário Oficial da União a Instrução Normativa nº 7 sobre a Produção Orgânica no Brasil recomendando, na produção vegetal e na produção animal, o uso de preparados homeopáticos; em 2002, o Ministério do Trabalho e Emprego descreveu a ocupação “Homeopata (não médico)” no CBO (Classificação Brasileira de Ocupações) – Código 3221-15; em 2003, a

Fundação Banco do Brasil e a UNESCO certificaram a “Homeopatia na Agricultura” como Tecnologia Social, tal como é conduzida pela Universidade Federal de Viçosa, sendo várias práticas e usos da Homeopatia disponibilizados no Banco de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil; em 2004, o Procurador Geral da República determinou que a Homeopatia não é exclusividade médica, confirmando que a Resolução do CFM (Conselho Federal de Medicina) de 1980 não afeta as pessoas que praticam Homeopatia, pois o CFM é pertinente apenas à classe médica. Também, foi confirmado que o ensino da Homeopatia pode ser feito e direcionado para todo cidadão brasileiro. Em 1996, com a Resolução 625, o Conselho Federal de Medicina Veterinária reconheceu a Homeopatia como especialidade. Nas Universidades e Faculdades brasileiras, o ensino da Homeopatia vem ocorrendo de forma incipiente. Nos cursos de Farmácia já é realidade desde 1801.

2.2. A água

A água é a substância mais abundante nos sistemas vivos, perfazendo 70% ou mais da massa da maioria dos organismos, portanto todas as formas de vida dependem da água. Os primeiros organismos vivos provavelmente se desenvolveram em ambiente aquoso, e a evolução foi marcada pelas propriedades desse meio, onde a vida começou. As propriedades físicas e químicas da água são de importância central na estrutura e funções biológicas. A evolução da vida na Terra foi influenciada, em grande parte, pelas propriedades da água como solvente e reagente (LEHNINGER et al., 2002).

A constante dielétrica da água é muito maior quando comparada com outros líquidos comuns, estando associada à grande capacidade da água em dissolver substâncias polares. A água tem características ideais aos vegetais, evidentemente pelo fato de as plantas evoluírem de modo a aproveitar ao máximo as vantagens que ela oferece (SUTCLIFFE, 1980), tem ponto de fusão, de ebulição e de calor de vaporização maiores que a maioria de outros solventes comuns. Essas propriedades incomuns são consequências das atrações entre moléculas adjacentes, que dão à água

líquida a grande coesão interna. A estrutura eletrônica da água revela a causa dessas atrações intermoleculares. A água líquida tem considerável ordenamento de curta distância e consiste de agregados de curta duração, conectados por ligações de hidrogênio. A polaridade e a capacidade de formar ligações de hidrogênio caracterizam a água como potente solvente de muitos compostos iônicos e outras moléculas polares. Compostos não polares, incluindo os gases CO_2 , O_2 e N_2 , são pouco solúveis na água (LEHNINGER et al., 2002). Além das ligações de hidrogênio, ocorrem outras três interações fracas dentro e entre as biomoléculas em um solvente aquoso: interações iônicas, hidrofóbicas, de Van der Waals. Embora individualmente fracas, coletivamente criam fortes forças estabilizadoras (LEHNINGER et al., 2002).

Cada átomo de hidrogênio da molécula de água compartilha um par de elétrons com o átomo de oxigênio. A geometria da molécula de água é determinada pelas formas dos orbitais eletrônicos externos do átomo de oxigênio, que são similares aos orbitais de ligação do átomo de carbono. Esses orbitais descrevem grosseiramente o tetraedro, com um átomo de hidrogênio em dois dos ângulos e elétrons desemparelhados nos outros dois ângulos. O ângulo da ligação H-O-H é $104,5^\circ$, pouco menor que os $109,5^\circ$ do tetraedro perfeito, devido à compressão causada pelos orbitais não ligantes do átomo de oxigênio (LEHNINGER et al., 2002).

O núcleo do oxigênio atrai elétrons de maneira mais forte que o núcleo do hidrogênio (próton); o oxigênio é mais eletronegativo. Portanto, o compartilhamento dos elétrons entre H e O é desigual. O resultado desse compartilhamento desigual dos elétrons são dois dipolos elétricos na molécula de água, ao longo de cada ligação H-O. O átomo de oxigênio possui a carga elétrica negativa parcial ($2\delta^-$) e cada hidrogênio, a carga parcial positiva (δ^+). Como resultado, há atração eletrostática entre o átomo de oxigênio da primeira molécula e o átomo de hidrogênio da segunda, denominada ligação de hidrogênio. As ligações de hidrogênio são mais fracas que as covalentes. O aumento da temperatura acarreta o movimento mais rápido das moléculas individuais. Embora, em qualquer instante, a maioria das moléculas da água líquida esteja conectada por ligações de hidrogênio, o tempo de vida de cada ligação de hidrogênio é menor que $1 \times$

10^{-9} s. O termo “aglomerados oscilantes” é apropriado por designar grupos de moléculas com vida curta conectadas entre si por ligações de hidrogênio na água líquida. A soma de todas as ligações de hidrogênio acarreta grande coesão interna de água líquida. O arranjo quase tetraédrico dos orbitais ao redor do átomo de oxigênio permite a cada molécula de água formar ligações de hidrogênio com até quatro outras moléculas de água vizinhas (SUTCLIFFE, 1980).

A água ioniza-se muito pouco ao formar íons H^+ e OH^- . Nenhum próton individual se movimenta muito longe no corpo da solução, mas há saltos de prótons entre moléculas de água conectadas por ligações de hidrogênio, causando o movimento real do próton em longa distância, no intervalo de tempo consideravelmente pequeno. Como resultado da alta mobilidade iônica do H^+ (e OH^- , que também se move rapidamente por meio de saltos de prótons, mas na direção oposta), as reações ácido-base em soluções aquosas, em geral, são excepcionalmente rápidas. Muito provavelmente os saltos de prótons também desempenham função nas reações de transferência de prótons em sistemas biológicos. Embora frequentemente seja mostrado o produto de dissociação como o H^+ , prótons livres não estão em solução; os íons hidrogênio formados são imediatamente hidratados até íons hidrônio ou hidroxônio (H_3O^+) (LEHNINGER et al., 2002).

A ionização da água pode ser medida por meio da condutividade elétrica; a água pura transporta a corrente elétrica à medida que o H^+ migra em direção ao cátodo e o OH^- em direção ao ânodo. O movimento dos íons hidrônio e hidróxido no campo elétrico é anormalmente rápido, comparado com outros íons, como Na^+ , K^+ e Cl^- (SUTCLIFFE, 1980).

Quimicamente, a água é anfótera, isto é, pode agir tanto como ácido quanto como base. Em pH 7 (meio neutro), a concentração de íons hidróxido (OH^-) é igual à dos íons hidrônio (H_3O^+) ou hidrogênio (H^+). Se esse equilíbrio for perturbado, a solução pode se tornar ácida ou básica (LEHNINGER et al., 2002).

2.2.1. Estruturas e memória da água

O conhecimento da estrutura da água é fundamental no entendimento dos fenômenos das altas diluições ou homeopáticos.

Desde 1892 tem sido discutida a estrutura da água. Entre os modelos mais importantes e atuais está o de Pople (1951), que propôs o modelo de redes contínuas de moléculas. Nesse modelo, a água tem a rede tridimensional flexível formada por ligações de hidrogênio com possibilidades de distorções que geram as variações de energia. O modelo permite prever a distribuição radial, a constante dielétrica e a capacidade calorífica. No modelo de Frank e Wen (PORTO, 2004), há duas possibilidades que se interconvertem: os monômeros e os cachos (clusters). As ligações de hidrogênio tem característica covalente, a meia vida do cacho é de 10^{-10} segundos, grupos promotores fazem a estruturação antagonizados por grupos que rompem as estruturas (PORTO, 2004). Nos modelos que se sucederam, as estruturas da água são como cachos, e o que muda é a quantidade de moléculas em cada cacho.

Shui Yin Lo (citado por FONSECA, 2005), no trabalho sobre o comportamento molecular da água em preparações que ultrapassam a constante de Avogadro (depois da décima segunda diluição), afirmou que probabilisticamente não há moléculas da substância dissolvida. Foi verificado que moléculas de água, dispostas de modo aleatório em estado normal, após a ultradiluição passaram a formar “cachos” de 6 a 100 unidades, todos alinhados de forma original e exibindo as características de campo eletromagnético singular, além da adesão firme entre as moléculas. Tais cachos se replicavam a cada nova diluição, mesmo que na água não mais houvesse resquícios da substância adicionada no início (FONSECA, 2005). Em estudo recente na Universidade da Califórnia (Los Angeles), o imunologista Benjamin Bonavida (citado por FONSECA, 2005) constatou que a água com cachos moleculares possui a característica de estimular células do sistema imunológico (*in vitro*) até 100 vezes mais do que a água pura, atividade biológica ainda inexplicada. Anagnostatos (1998) relatou a probabilidade de formação de pequenos cachos de água como parte do mecanismo de informação estruturada passada via preparados

homeopáticos. A sucussão promoveria cópias similares desses cachos. Então, a água atuaria como suporte e como condutor da informação, devido às alterações conformacionais que ocorrem nos cachos submetidos à dinamização. A sucussão teria sua importância por causa da adição de energia ao sistema solvente-soluto.

Rey (2003) comprovou que soluções de sais de lítio e de sódio diluídas na escala centesimal e sucussionadas em série possuem padrão de emissão de termoluminescência semelhante ao da solução inicial, que contém grande quantidade de moléculas dos sais. O experimento evidenciou que os padrões se repetem mesmo após o processo de diluição e sucussão ser repetido 30 vezes, ou seja, muito além do limite de diluição no qual se poderia esperar encontrar moléculas dos solutos (constante de Avogadro).

O fenômeno da transmissão da “informação” através das ultradiluições homeopáticas é explicado por algumas hipóteses fundamentadas em modelos físico-químicos. As pesquisas do grupo de Emiliano Del Giudice (1998), do Departamento de Física Nuclear da Universidade de Milão, estudam as modificações de natureza eletromagnética de água pela “teoria quântica de super-radiância”.

Segundo a eletrodinâmica quântica, a matéria não representa aglomerados inertes de moléculas e sim meio dinâmico, capaz de selecionar e catalisar as reações moleculares de acordo com os diversos campos eletromagnéticos que ocorrem no seu interior. Via modelos matemáticos, Del Giudice e Preparata (1998) especularam que o campo eletromagnético da substância em solução pode gerar “domínios de coerência” no solvente, específicos e estáveis, como “assinatura eletromagnética da substância na água” (“teoria da memória da água”). Dessa forma, a organização da água seria considerada processo dinâmico e coerente, associado às interações eletromagnéticas, de longo alcance e baixíssima intensidade. Resultados experimentais obtidos em espectrômetros de Laser Terahertz comprovam que o campo eletromagnético do soluto induz à formação de sítios de coerência estável no solvente, com estrutura e vibração específicas mesmo sem soluto, produzindo aglomerados ou “clusters” de moléculas de água de dimensões e geometria próprias. Cada conformação espacial dos “clusters” geraria determinado campo eletromagnético específico, influenciando nas

propriedades físico-químicas da solução (pH, densidade, capacidade calorífica, viscosidade, acidez e constante dielétrica, entre outras). Segundo Del Giudice e Preparata (1998), os clusters de água também se estruturam a partir de substâncias não iônicas (LO SY; HUANG, 2000).

No Instituto de Química (Departamento de Físico-Química) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), experimentos evidenciaram a ação de campos magnéticos na transmissão de “informação” de soluções-padrão à água pura deionizada, gerando “soluções-imagem” que reproduzem, parcialmente, os efeitos farmacológicos esperados das soluções utilizadas como referência: “Os estudos com soluções-imagem realizados indicam que a presença da solução de referência dentro do campo magnético induz novo comportamento da água”.

Se considerada a ausência de soluto na solução-imagem, a explicação mais plausível do comportamento é a reestruturação das moléculas de água durante o processo de magnetização. Apesar da ausência de teorias nesses processos, as propriedades físico-químicas estudadas nos referidos trabalhos são evidências experimentais inequívocas das alterações no comportamento da água quando exposta a campos magnéticos, na presença concomitante de alguma solução de referência (FAIGLE, et al., 2006).

2.2.2. Propriedades físico-químicas da Água

As propriedades físico-químicas da água, bem como de soluções aquosas, são importantes na irrigação dos cultivos. Recentemente, percebeu-se o incremento do interesse científico dessas propriedades, sendo a motivação principal o entendimento dos mecanismos de ação das altas diluições. Muitas propriedades físico-químicas da água e de soluções aquosas ainda permanecem obscuras, principalmente das soluções aquosas ultradiluídas e sucussionadas (GOMES, 2009).

Segundo Bastide (2006), substâncias dinamizadas em soluções aquosas podem provocar anomalias no comportamento da água. As alterações na condutividade elétrica, pH e espectro de fluorescência se destacam, entre outras. Parte dessas anomalias é intrínseca à água,

considerada sistema complexo que se auto-organiza após perturbações (BELLAVITE, 2003). Como indicadores de qualidade da água, os parâmetros físico-químicos (pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido) são muito úteis. Esses indicadores mensurados após os tratamentos homeopáticos e comparados a resultados de tratamento com água destilada sem ser dinamizada (testemunha) confirmam a ação das soluções ultradiluídas (FIGUEIREDO, 2009).

2.2.2.1. Potencial de hidrogênio (pH)

O parâmetro pH (potencial de hidrogênio) é usado universalmente e expressa o grau de acidez ou basicidade da água, ou seja, expressa a atividade de íons de hidrogênio $[H^+]$ na água. O balanço dos íons hidrogênio $[H^+]$ e hidróxido $[OH^-]$ determinam se a água está ácida (pH inferior a 7) ou básica (pH superior a 7). Na água quimicamente pura, os íons H^+ estão em equilíbrio com os íons OH^- e o meio está neutro, ou seja, $pH = 7$, a $25\text{ }^\circ\text{C}$. O pH da água depende de sua origem e características naturais, mas pode ser alterado pela presença de resíduos (LEHNINGER et al., 2002).

A escala do pH é constituída da série 0 a 14, denotando vários graus de acidez ou alcalinidade. Valores inferiores a 7 indicam acidificação do meio, enquanto valores acima de 7, alcalinização do meio (ESTEVEES, 1998).

As medidas de pH são de extrema utilidade, pois informam sobre a qualidade da água. O parâmetro físico-químico pH na água é recomendado pelo Ministério da Saúde pela Portaria Nº 518, de 25 de março de 2004, na faixa de 6,0 a 8,5 em águas destinadas ao consumo humano.

Na irrigação, a influência do pH da água vai depender do tipo de planta cultivada e das propriedades químicas ou físicas do solo (FIGUEIREDO, 2009). A concentração de íons hidrogênio na água pode causar efeitos adversos, e o valor do pH pode ser considerado medida do potencial de poluição da água. O pH está intimamente relacionado com a concentração de várias outras substâncias na água (ESTEVEES, 1998).

As águas superficiais possuem pH entre 4 e 9. O pH reflete o tipo de solo por onde a água percorre. Em lagoas com grande população de algas,

nos dias ensolarados o pH pode subir, atingindo 9 ou mais. As algas, ao realizarem fotossíntese, retiram muito gás carbônico, a principal fonte natural de acidez da água. Geralmente, o meio muito ácido ou muito alcalino pode estar associado à presença de resíduos industriais (ESTEVEES, 1998).

O pH da água também pode influenciar os valores de condutividade elétrica. Nas águas em que o pH se situa em faixas extremas, abaixo de 5 ou acima de 9, as concentrações de íons podem representar, em grande parte, os valores da condutividade (ESTEVEES, 1998).

Resultados de experimentos com preparados homeopáticos têm comprovado a atuação da homeopatia alterando o pH da água. Gomes (2009) relatou que o carbonato de cálcio nas dinamizações 1 CH, 4 CH e 6 CH diferiu da testemunha (água destilada) pelo teste de Tukey, causando aumento significativo na variável pH da água após o tratamento. César (2010) afirmou sobre o cloreto de sódio que, após a aplicação dos preparados homeopáticos, a partir do tempo 2 (logo após) até 72 horas depois, no experimento 1, os valores de pH foram alterados pelos preparados homeopáticos de baixa dinamização. Lisboa (2010) relatou, entre as alterações físico-químicas da água tratada com homeopatia, aumento dos valores médios de pH da água destilada após o tratamento, tornando o pH maior, em comparação com a testemunha água destilada pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade (experimento 1, Tabela 2).

2.2.2.2. Condutividade elétrica (CE)

A condutividade elétrica é a capacidade da água em conduzir corrente elétrica e está relacionada com a presença de íons livres na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior a quantidade de íons livres, maior a condutividade elétrica da água, que pode variar também de acordo com a temperatura. A elevação de temperatura aumenta a capacidade de transmissão da corrente elétrica.

Em águas cujos valores de pH se localizam nas faixas extremas (pH maior que 9 ou pH menor que 5), os valores de condutividade são devidos às altas concentrações de íons em solução, entre os quais os mais frequentes são o H^+ e o OH^- (ESTEVEES, 1998).

Em águas continentais, os íons diretamente responsáveis pelos valores da condutividade são: cálcio, magnésio, potássio, sódio, carbonatos, carbonetos, sulfatos e cloretos. A variável condutividade elétrica não determina, especificamente, quais íons estão presentes em determinada amostra de água, mas contribui com importantes informações sobre o ecossistema aquático e fenômenos desencadeados na bacia de drenagem, ajudando na detecção das fontes poluidoras (ESTEVES, 1998).

Nas águas naturais foi convencionado usar como unidade de condutividade o microsiemens/centímetro. Quanto mais pura a água, menor a capacidade de condutividade elétrica. Na água deionizada em laboratório, os valores variam de 0,5 a 2,0 microsiemens/centímetro, em consequência da rápida dissolução do CO₂ atmosférico. Química ou fisicamente, a água tem avidez por moléculas de CO₂. Depois de armazenada por alguns dias, a condutividade atinge valores de 2 a 4 microsiemens/centímetro. Na água de chuva, os valores médios variam ao redor de 10 microsiemens/centímetro, mas condutividade maior já foi observada (SUTCLIFFE, 1980).

A concentração total de sais na água de irrigação normalmente é expressa em relação à condutividade elétrica (CE), podendo ser determinada com rapidez e precisão (DONEEN, 1975). CE tem proporcionalidade direta com a concentração de sais dissolvidos, crescendo com a temperatura e variando com o tipo de sal dissolvido na mesma concentração (SANTOS, 2000). É a medida da carga iônica da amostra. Há relação entre condutividade e sólidos totais dissolvidos (STD) ou parâmetro de qualidade de água (TDS), que significa quantidade de matéria orgânica e inorgânica dissolvida na água. Normalmente, o STD pode ser medido pelo resíduo da evaporação total da amostra filtrada. A relação entre condutividade e STD em águas naturais é $STD = K \cdot A$, em que K = condutividade (microsiemens/centímetro) e A = constante que tem variado de 0,55 a 0,75, sendo o valor maior na água com alta concentração de sulfatos (SUTCLIFFE, 1980).

A condutividade é determinada através da ponte de Wheatstone, na qual a resistência da amostra é medida pela resistência entre dois eletrodos. Os eletrodos estão situados na “Célula de Condutividade” e guardam entre si a distância de 1 cm. Os eletrodos podem ser revestidos de platina,

tungstênio ou aço inoxidável, com o propósito de minimizar efeitos de polarização. Os condutímetro, em geral, estão já dotados de mecanismo de compensação de temperatura (SUTCLIFFE, 1980). Resultados de experimentos atuais com preparados homeopáticos em água têm comprovado a atuação da homeopatia alterando a condutividade elétrica (CE) da água. Lisboa (2010) detectou aumento nos valores médios da CE da água destilada, em comparação com a testemunha água destilada pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade após a aplicação de *Calcareo carbonica* 7 CH, no tempo de 24, 48 e 72 horas. César (2010) relatou que 72 horas após a aplicação de NaCl 1 CH em água destilada houve alteração na CE.

2.2.2.3. Oxigênio dissolvido (OD)

Entre os gases dissolvidos na água, o oxigênio destaca-se pela importância na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998).

A Resolução do CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, estabelece o teor de oxigênio dissolvido de 6 mg/L ou mais na água de consumo humano e de irrigação de hortaliças.

A taxa de OD tem as maiores oscilações diárias. A concentração do oxigênio está diretamente relacionada com os processos de fotossíntese, respiração e decomposição que, por sua vez, estão diretamente associados com a intensidade luminosa e a temperatura. Em dada temperatura, a solubilidade do oxigênio na água decresce com o aumento da altitude, pois, nessas condições, há diminuição da pressão atmosférica e o oxigênio, sendo um dos componentes do ar, terá sua pressão parcial também reduzida. Como a composição do ar seco em valores de O₂ é praticamente constante em altitudes pequenas, é possível afirmar que a diminuição da pressão parcial de O₂ será praticamente proporcional à diminuição da pressão atmosférica (ESTEVES, 1998).

A decomposição de matéria orgânica e as altas temperaturas são responsáveis pelo consumo de oxigênio, tendo ligação direta com a diminuição dos índices de oxigênio dissolvido e o lançamento de efluentes nos mananciais. Qualquer acréscimo na concentração de sólidos totais

dissolvidos (STD) na água resulta também em diminuição da capacidade de conter oxigênio dissolvido (SUTCLIFFE, 1980).

O oxigênio dissolvido na água, parâmetro de qualidade da água, não deve ser interpretado como poluente primário, mas como poluente consequente. Tanto o excesso de oxigênio dissolvido, que pode eventualmente surgir em razão do crescimento exagerado de algas, quanto a diminuição sinalizam alteração na qualidade da água (HADDAD; REGINA, 1994).

As águas de superfície relativamente límpidas estão saturadas de oxigênio dissolvido, porém pode ser rapidamente consumido pela carga de matéria orgânica que entra no ecossistema aquático por meio dos esgotamentos domésticos e industriais (PINTO, 2003).

A quantificação do oxigênio em qualquer amostra de água é resultante do equilíbrio do próprio conteúdo de oxigênio com a pressão atmosférica e temperatura reinantes. Em águas naturais, esse equilíbrio raramente subsiste, pois a temperatura varia, e as atividades físicas, químicas, bioquímicas e biológicas na água estão constantemente consumindo ou liberando oxigênio. O teor de oxigênio dissolvido é altamente transitório. A determinação do OD tem significado na caracterização da água no ponto de captação e no instante da coleta da amostra (HADDAD; REGINA, 1994).

No “Standard Methods” (APHA, 1975) estão citados dois métodos gerais de determinação do oxigênio dissolvido: o Método de Winkler (MW) ou Iodométrico; e o Método Eletrométrico (ME). No ME, o OD é determinado por meio de eletrodos de membrana, cujo maior mérito é viabilizar análises no próprio local.

2.3. Hormese

A conceituação da área de conhecimento científico conhecida por Hormese tem sido objeto de reflexões profundas desde o artigo de Henschler (2006), no qual foi destacado ser o fenômeno da hormese muito frequente – não específico quanto a sistema biológico ou quanto aos agentes –, reproduzível e quantificável. À parte os pesquisadores que

coibiram os estudos, a hormese (CALABRESE; BALDWIN, 2000) é considerada efeito generalizável na Biologia com potencial de regulação dos sistemas (HENSCHLER, 2006). Na conceituação mecanicista, o fenômeno hormese é bifásico, adaptativo, sendo as respostas positivas causadas por interações ou por reações de compensação (CALABRESE; BALDWIN, 2002). No modelo “dose-resposta”, o efeito do agente ou estressor em baixas doses estimula as funções, enquanto altas doses são inibidoras, intoxicantes ou letais. Os agentes são químicos, físicos (mecânicos, elétricos, térmicos) ou radiológicos. De acordo com Henschler (2006), os pesquisadores históricos do fenômeno foram Schulz (farmacologista), Virchow (patologista) e Arndt (psiquiatra). Tendo em vista que os preparados homeopáticos nas primeiras dinamizações possuem moléculas quantificáveis e pelo fato de frequentemente serem elaborados com substâncias fortes torna-se importante cientificamente interpretar as preparações de baixas dinamizações também como soluções contendo doses baixas da preparação básica (CASALI et al., 2006) e como fenômeno de hormese. A lógica desse raciocínio, dentro dos experimentos com preparados de altas diluições, torna-se até algo necessário diante dessa transição dos efeitos químicos (hormese) aos efeitos físico-químicos (homeopatia) causados pelas diluições progressivas, como é comum em ensaios com plantas, solos e água.

A marginalização da hormese é algo cientificamente incongruente nas mentes dos (as) pesquisadores (as). Porém, o tempo, a repetibilidade de resultados, os efeitos dos ensaios e o recente retorno aos temas coibidos têm provocado mudanças nos desafios (HENSCHLER, 2006).

O ambiente é mais que espaço, as doses mínimas têm seus efeitos máximos, as intoxicações são mais frequentes e as resistências têm mais variabilidades e são limitadas. Interpretar efeitos de doses baixas e de efeitos sutis significa respeitar a condição de racionalidade intrínseca a *Homo sapiens* (CALABRESE; BALDWIN, 2000).

As pesquisas modernas sobre ecotoxicologia estão analisando os dados básicos segundo a hormese e elaborando, também, as curvas de dose-resposta com dose-limite, conforme Azevedo e Chasin (2003).

“A avaliação da relação dose-resposta consiste no processo de caracterização da relação entre a dose administrada, ou recebida, de uma ou mais substâncias e a incidência de efeitos deletérios” (AZEVEDO; CHASIN, 2003). A afirmativa desses autores amplia o estudo da dose-resposta até o ambiente, incluindo a água. O binômio “dose-resposta” saiu da restrição feita pelos farmacologistas e chegou ao ambiente.

3. OBJETIVO

Este estudo objetivou:

- 1) Conhecer as alterações das propriedades físico-químicas da água destilada tratada com *Alumina* e *Calcarea carbonica* nas dinamizações 3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH.
- 2) Conhecer o potencial tecnológico de *Alumina* e *Calcarea carbonica* com as dinamizações 3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH, no tratamento da acidez da água.
- 3) Interpretar os efeitos dos tratamentos conforme as teorias da Homeopatia e da Hormese.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), localizado no Campus da UFV, em Viçosa, na Zona da Mata mineira, a 20°45' de latitude Sul e 42°05' de longitude Oeste, com altitude média de 651 m. O período de realização dos ensaios foi de 20 a 23 de setembro de 2010. As leituras eram realizadas com início às 14 horas e duravam aproximadamente 30 minutos.

Foram utilizados recipientes tipo frascos de vidro borossilicato transparentes, abertos, com 40 mL de água destilada e 10 gotas de cada tratamento. A testemunha constituiu-se de água destilada proveniente do destilador Tecnal, pertencente à UFV. A água destilada apresentou pH 7,63, condutividade elétrica de 1,20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e oxigênio dissolvido de 9,77mg/L. A água ácida foi preparada no Laboratório de Homeopatia, utilizando-se dessa água e o $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ P.A., marca Vetec, na concentração de 2,0 mg/L (10 vezes o valor máximo permitido em águas destinadas ao consumo e à irrigação), originada de estoque do próprio laboratório. A água ácida apresentou pH 4,55, condutividade elétrica de 51,85 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e oxigênio dissolvido de 6,0 mg/L.

4.1. Obtenção das soluções homeopáticas

Foi adquirida a dinamização 3 CH da *Alumina* e 3 CH da *Calcarea carbonica* em laboratório homeopático comercial. Os preparados homeopáticos utilizados no experimento foram manipulados no Laboratório de Homeopatia. De acordo com a Farmacopeia Homeopática Brasileira (BRASIL, 1977), a partir da dinamização 1 CH, foram preparadas cinco dinamizações (5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH, 13 CH). Conforme preconizado, 2/3 do volume do frasco foram preenchidos, na relação de uma gota da homeopatia e 99 gotas do veículo (água destilada). O processo de succussão foi feito no dinamizador automático, modelo Denise 10-50 (sistema braço mecânico).

4.2. Variáveis analisadas

As medições foram realizadas no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da UFV, em Viçosa, MG.

4.2.1. Potencial hidrogeniônico (pH)

Foi utilizado pHmetro de bancada modelo DM 23, da Digimed, faixa de medição de pH 2 a 20, calibrado com duas soluções-tampão. Primeiro utilizou-se a solução-tampão a pH 7, preparada com fosfato de potássio dibásico P.A. (K_2HPO_4) a 0,025 Mol/L e fosfato de potássio monobásico P.A. (KH_2PO_4) a 0,025 Mol/L. Em seguida, usou-se a solução-tampão a pH 4, preparada com biftalato de potássio P.A. ($HOOC_6H_4COOK$) a 0,05 M.

Os eletrodos foram imersos diretamente no recipiente contendo a amostra.

4.2.2. Condutividade elétrica (CE)

Foi utilizado o condutivímetro modelo DM 32, da Digimed. A calibração foi feita com solução-padrão de KCL (10^{-2} mol/L) preparada em água deionizada. O eletrodo foi imerso diretamente no recipiente contendo a amostra e expressou os valores de condutância, dados em $\mu S/cm$.

4.2.3. Oxigênio dissolvido (OD)

Foi utilizado o oxímetro de bancada modelo DM 4P, da Digimed, e calibrado em água destilada. Os eletrodos foram imersos diretamente no recipiente contendo a amostra e os valores de concentração, expressos em mg/L.

4.3. Instalação dos Experimentos

Dois preparados homeopáticos foram utilizados (*Alumina* e *Calcarea carbonica*). Quatro experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, sete tratamentos (3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH de cada homeopatia e água destilada, como testemunha), totalizando 28 tratamentos em cada experimento. As dinamizações foram preparadas em água destilada, com a finalidade de evitar o efeito do etanol 70% (veículo comumente utilizado na preparação das homeopatias).

Foi adotado o procedimento duplo-cego na implementação dos tratamentos, ou seja, durante a experimentação, o experimentador e o aplicador desconheciam o tratamento.

4.3.1. Experimento 1 – Patogenesia de *Alumina*

No Laboratório de Homeopatia foram colocados 28 frascos de vidro borossilicato com capacidade para 80 mL, aos quais foram colocados 40 mL de água destilada, que receberam 10 gotas de *Alumina* (3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH) e água destilada, como testemunha. As variáveis avaliadas foram: potencial hidrogeniônico (pH); condutividade elétrica, em $\mu\text{S/cm}$ (CE); e oxigênio dissolvido, em mg/L (OD), medidas imediatamente após a aplicação dos tratamentos e em intervalos de 24 horas até 72 horas após a aplicação dos preparados.

Os dados foram processados por meio de análise de variância e testes de média (Dunnett) a 5% de significância, utilizando-se o programa SAEG. 9.1 (2007).

4.3.2. Experimento 2 – Patogenesia de *Calcarea carbonica*

No Laboratório de Homeopatia foram colocados 28 frascos de vidro borossilicato com capacidade para 80 mL, aos quais foram adicionados 40 mL de água destilada, que receberam 10 gotas de *Calcarea carbonica* (3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH) e água destilada, como testemunha. As variáveis avaliadas foram: potencial hidrogeniônico (pH); condutividade elétrica, em $\mu\text{S}/\text{cm}$ (CE); e oxigênio dissolvido, em mg/L (OD), medidas imediatamente após a aplicação dos tratamentos e em intervalos de 24 horas até 72 horas depois da aplicação dos preparados.

Os dados foram processados por meio de análise de variância e testes de média (Dunnett) a 5% de significância, utilizando-se o programa SAEG. 9.1 (2007).

4.3.3. Experimento 3 – Tratamento de água ácida (2,0 mg/L de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$) com *Alumina*

No Laboratório de Homeopatia foram colocados 28 frascos de vidro borossilicato com capacidade para 80 mL, que receberam 40 mL de água ácida (solução de água destilada com 2,0 mg/L de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Nesses frascos foram aplicadas 10 gotas de cada dinamização de *Alumina* (3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH) e água destilada, como testemunha. As variáveis avaliadas foram: potencial hidrogeniônico (pH); condutividade elétrica, em $\mu\text{S}/\text{cm}$ (CE); e, por último, oxigênio dissolvido, em mg/L (OD), medidas imediatamente após a aplicação dos tratamentos e em intervalos de 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos preparados.

Os dados foram processados por meio de análise de variância e testes de média (Dunnett) a 5% de significância, utilizando-se o programa SAEG. 9.1 (2007).

4.3.4. Experimento 4 – Tratamento de água ácida (2,0 mg/L de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$) com *Calcarea carbonica*

No Laboratório de Homeopatia foram colocados 28 frascos de vidro borossilicato com capacidade para 80 mL, que receberam 40 mL de água ácida (solução de água destilada com 2,0 mg/L de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Nesses frascos foram aplicadas 10 gotas de cada dinamização de *Calcarea carbonica* (3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH) e água destilada, como testemunha. As variáveis avaliadas foram: potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica, em $\mu\text{S}/\text{cm}$ (CE); e por último oxigênio dissolvido, em mg/L (OD), medidas imediatamente após a aplicação dos tratamentos e em intervalos de 24 até 72 horas depois da aplicação dos preparados.

Os dados foram processados por meio de análise de variância e testes de média (Dunnett) a 5% de significância, utilizando-se o programa SAEG. 9.1 (2007).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Experimento 1 – Patogenesia de *Alumina*

5.1.1. Potencial de hidrogênio (pH)

A Tabela 1 contém o resumo da análise de variância do pH da água destilada após o tratamento com *Alumina*.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância do potencial de hidrogênio (pH) da água destilada tomado imediatamente após a aplicação dos tratamentos (T1) e a cada 24 horas (T2, T3 e T4) depois da aplicação de seis dinamizações de *Alumina*

F. V.	G. L.	Quadrados Médios			
		pHT1	pHT2	pHT3	pHT4
Tratamentos	6	0,1398**	0,1341*	0,0370 ^{ns}	0,0220**
Resíduos	21	0,0196	0,0497	0,0132	0,0014
C.V. (%)		1,84	3,15	1,55	2,93

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

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

ns Não significativo.

As médias de potencial hidrogênio (pH) tomadas logo após a aplicação (T1) e a cada 24 horas (T2, T3 e T4) constam na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios do potencial de hidrogênio (pH) da água destilada logo após (pHT1) e 24 (pHT2), 48 (pHT3) e 72 (pHT4) horas após os tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

Tratamentos	pHT1	pHT2	pHT3	pHT4
<i>Alumina</i> 3 CH	7,7950*	7,3425*	7,4025	7,3550*
<i>Alumina</i> 5 CH	7,6425*	6,9000	7,3775	7,4825
<i>Alumina</i> 7 CH	7,3950	6,9375	7,4250	7,5500
<i>Alumina</i> 9 CH	7,5475*	6,9275	7,2450	7,4975
<i>Alumina</i> 11 CH	7,7175*	7,1675	7,5600	7,4900
<i>Alumina</i> 13 CH	7,7475*	7,2350	7,4750	7,6050
Água destilada	7,3000	6,9150	7,3950	7,5100

As médias seguidas de * na coluna diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Conforme mostrado na Tabela 2, a *Alumina* 3 CH aumentou o pH da água destilada no T1 e no T2. No T4, a *Alumina* 3 CH acidificou a água. As *Aluminas* 5 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH basificaram a água no T1, mas do T2 ao T4 não alteraram o pH, em comparação com a testemunha.

Gomes (2009) relatou que o carbonato de cálcio nas dinamizações 1 CH, 4 CH e 6 CH causou aumento significativo na variável pH da água destilada após o tratamento. Cesar (2010) afirmou que após a aplicação dos preparados homeopáticos o cloreto de sódio, logo depois de até 72 horas, teve os valores de pH alterados pelos preparados homeopáticos de baixa dinamização. Lisboa (2010) relatou, entre as alterações físico-químicas da água tratada com Homeopatia, aumento nos valores de pH da água destilada, em comparação com a testemunha água destilada pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Os três relatos sobre experimentação são unânimes em que o pH da água é alterado por homeopatias.

A patogênese da *Alumina* 3 CH foi caracterizada pelo aumento do pH da água destilada imediatamente depois de aplicada e 24 horas depois, porém reduziu o pH 72 h após. Os preparados homeopáticos *Alumina* 5 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH aumentaram o pH depois da aplicação.

Não há referência na bibliografia consultada quanto a experimentos utilizando *Alumina* em água. A patogênese da *Alumina* em água, medida pelo pH nesse experimento, foi caracterizada pelo aumento e pela diminuição, dependendo da dinamização. Os repertórios homeopáticos (RIBEIRO FILHO, 1995) distinguem os preparados pelo grau de efetividade que geraram patogênese. Os resultados desse experimento colocariam *Alumina* no grau 1, o mais baixo, em razão da variabilidade dos resultados. Está evidente a necessidade de repetir os ensaios.

Na Tabela 2, os resultados sinalizam relações com a Homeopatia e a hormese no T1 e no T2, respectivamente. O efeito hormese na Tabela 2 está sendo interpretado porque o óxido de alumínio acidifica a água diminuindo o pH, enquanto o óxido de alumínio em dose baixíssima está revertendo o efeito. A Tabela 2 indica que o efeito hormese desapareceu a partir do 5 CH em T2. De 5 CH em diante, provavelmente estaria presente apenas o efeito homeopático (T1: 9 CH, 11 CH e 13 CH) ou físico-químico. O confundimento dos efeitos hormese com Homeopatia (químico com físico-químico quando envolve preparações dinamizadas) é intrínseco ao modo de elaboração dos preparados de altas diluições.

A análise dos resultados quanto ao uso terapêutico ou corretivo de *Alumina* 3 CH conduz à conclusão de que não vai ser possível ter o conhecimento verdadeiro sobre qual efeito resultou na homeostase do sistema enquanto mais e novas pesquisas sejam feitas.

É sabido pela teoria da Homeopatia que o efeito homeopático (físico) cessa rapidamente quanto menor a dinamização (Lei de Royal – CASALI, 2006).

O efeito hormese pode permanecer enquanto não houver diluição continuada das moléculas no sistema. E o efeito químico persiste, porém é perceptível/detectável quando a substância original é forte, reativa ou tóxica.

De fato, ao comparar as colunas T1, T2, T3 e T4 pode ser constatado que os efeitos de 9 CH, 11 CH e 13 CH não estão presentes após T1,

evidenciando a Lei de Royal. Os efeitos de 3 CH persistiram em T4 porque a média do pH foi significativa, evidenciando-se o efeito químico do pequeno número de moléculas presentes em *Alumina* 3 CH.

A significância da alteração do pH no T1, ou seja, primeiro momento (logo após), causada por 3 CH e 5 CH (Tabela 2) pode ser justificada pela constituição da substância original, que deu origem aos preparados. A *Alumina* é feita de óxido de alumínio, que deve ter ação rápida em meio aquoso considerando-se que a água nesse meio iônico tem resposta como reagente (LEHNINGER, 2002).

Pela teoria da Homeopatia, o princípio básico da experimentação deve ser cumprido com todas as preparações em fase de pesquisa sobre o potencial de causar homeostase dos sistemas. Pela experimentação, é conhecida e caracterizada a patogenesia de cada substância dinamizada (LISBOA, 2005). Pela teoria da hormese na preparação *Alumina* 3 CH estão presentes moléculas do óxido de alumínio, em pequena quantidade, mas que podem causar efeitos reversos no pH. Assim, os efeitos de *Alumina* 3 CH no pH (Tabela 2) também podem ser atribuídos ao pequeno número de moléculas (dose baixíssima), e o fenômeno da hormese (ação reversa) poderia estar relacionado ao aumento do pH em T1 e T2 (Tabela 2).

Os resultados de experimentações com preparados homeopáticos não têm sido interpretados considerando o efeito físico (homeopatia) e o efeito químico (hormese); a homeopatia com o princípio da similitude e a hormese com o princípio da ação reversa. Tem havido marginalização da hormese (CALABRESE; BALDWIN, 2002) em diversas áreas do conhecimento pertinentes, como Biologia, Farmacologia, Toxicologia e, mesmo, a Físico-química (HENSCHLER, 2006).

A análise do possível efeito de poucas moléculas de alumínio (*Alumina* 3 CH) deve levar em conta que, segundo Lehninger (2002), a presença do íon no meio aquoso provoca alguma reação, porque nesse meio iônico a água se comporta como reagente. Essa reação provavelmente é pouco perceptível e deve ter consequências menores por causa do volume total da água, porém algumas variáveis do sistema podem ser indicadoras ou o sistema todo, tal como o pH.

5.1.2. Condutividade elétrica (CE)

As Tabelas 3 e 4 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância da condutividade elétrica (CE) da água destilada após o tratamento com *Alumina* e as médias de CE.

Tabela 3 – Resumo da análise de variância da condutividade elétrica (CE) da água destilada, logo após (CET1) e 24 (CET2), 48 (CET3) e 72 horas (CET4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

F. V.	G. L.	Quadrados Médios			
		CET1	CET2	CET3	CET4
Tratamentos	6	0,0220**	0,0165**	0,0230*	0,0350**
Resíduo	21	0,0014	0,0033	0,0090	0,0090
C.V. (%)		2,93	4,45	7,31	7,23

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

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

Tabela 4 – Valores médios da condutividade elétrica (CE) da água destilada, logo após os tratamentos (CET1), 24 (CET2) e 48 (CET3) e 72 horas (CET4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina* em $\mu\text{S/cm}$

Tratamentos	CE T1	CE T2	CE T3	CE T4
<i>Alumina</i> 3 CH	1,447*	1,430*	1,467*	1,517*
<i>Alumina</i> 5 CH	1,255	1,277	1,252	1,237
<i>Alumina</i> 7 CH	1,247	1,245	1,262	1,290
<i>Alumina</i> 9 CH	1,297*	1,305	1,285	1,320
<i>Alumina</i> 11 CH	1,305*	1,280	1,307	1,327
<i>Alumina</i> 13 CH	1,250	1,275	1,317	1,305
Água destilada	1,222	1,240	1,242	1,240

As médias seguidas de * na coluna diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Condutividade: $\mu\text{S/cm}$ (microsiemens por centímetro).

A patogenesia da *Alumina* 3 CH foi caracterizada pelo aumento da CE nos tempos T1, T2, T3 e T4. A *Alumina* 9 CH e 11 CH aumentaram a CE no T1. No estudo de patogenesia realizado por Lisboa (2010), foi detectado aumento dos valores médios da CE da água destilada, quando comparado à testemunha água destilada pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade, após a aplicação da *Calcareo carbonica* nos tempos 24, 48 e 72 horas. Portanto, a CE pode ser alterada por altas diluições.

Na revisão bibliográfica não foram encontradas pesquisas da ação da *Alumina* na água. Assim, a patogenesia de *Alumina* 3 CH foi caracterizada pelo aumento da CE da água destilada até 72 horas (T4). Seria necessário analisar essa variável após 72 horas e, talvez, fazer nova experimentação utilizando, por exemplo, a água de mina, visando caracterizar a patogenesia da *Alumina* medida pela variável CE.

Na Tabela 4, o resultado que mais se destaca é a significância da patogenesia *Alumina* 3 CH nos quatro momentos. Nos experimentos sobre patogenesia, geralmente são iniciados os tratamentos nas dinamizações baixas, e, em seguida, estas são aumentadas progressivamente (LISBOA, 2005). Ao serem detectados os efeitos das dinamizações, as descrições dos sinais são elaboradas com detalhes objetivos, tendo em vista os livros de Acológia Homeopática (Matéria Médica) e, posteriormente, os Repertórios Homeopáticos (RIBEIRO FILHO, 2005). Na teoria da Homeopatia, os sinais são as patogenesias, porém cessam quando a causa é interrompida. Essa é a visão, até então, comum nos textos, teses, dissertações e artigos científicos que abordam estudos sobre patogenesia (LISBOA, 2005). Na teoria da hormese, os sinais não cessam, considerando-se que foram mensurados via propriedade físico-química como a CE.

Na Tabela 4, os valores de CE, consequentes da ação de *Alumina* 3 CH, também são efeitos das moléculas presentes no preparado homeopático (3 CH). Porém, a direção que os valores tomaram em relação à testemunha revela que o efeito não foi reverso, e a CE indica efetivamente a presença do efeito de moléculas da substância original (efeito químico).

A hormese, na condição de fenômeno químico ou bioquímico, depende da presença das moléculas, enquanto a homeopatia depende da presença de energia vinda da sucussão ou como consequência desta.

O efeito homeopático está exemplificado na Tabela 4, no valor da *Alumina* 11 CH, em que houve aumento na CE sem introdução de solutos, pois o preparado foi feito apenas com água destilada, a mesma água da testemunha. O efeito hormese é bastante caracterizado pelo reverso das respostas causado por doses baixas comparadas a doses altas.

Na terapêutica homeopática (exemplo: experimentos 3 e 4), o preparado homeopático é aplicado visando reverter o desequilíbrio instalado (acidez), portanto o objetivo a ser atingido é o mesmo quando se aplicam doses baixas, reconhecidamente causadoras do efeito reverso. A diferença é a preparação, pois as doses baixas do preparado homeopático são acompanhadas de sucussão e seguem metodologia fixa de diluir na proporção 1:99 (escala centesimal). Os princípios de reversibilidade (hormese) e similitude (homeopático) têm muitos procedimentos comuns, visando atingir o mesmo fim, conforme Casali et al. (2009) e Lisboa (2005).

5.1.3. Oxigênio dissolvido (OD)

As Tabelas 5 e 6 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de OD.

Tabela 5 – Resumo da análise de variância dos dados de oxigênio dissolvido (OD) da água destilada, logo após (ODT1) e 24 (ODT2), 48 (ODT3) e 72 horas (ODT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		ODT1	ODT2	ODT3	ODT4
Tratamentos	6	0,6836	1,5972*	0,6441*	0,45202**
Resíduos	21	0,4650	0,5954	0,2154	0,09702
C.V. (%)		7,59	10,09	7,67	6,17

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

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

ns Não significativo.

Tabela 6 – Valores médios do oxigênio dissolvido (OD) da água destilada, logo após (ODT1) e 24 (ODT2), 48 (ODT3) e 72 horas (ODT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

Tratamentos	ODT1	ODT2	ODT3	ODT4
<i>Alumina</i> 3 CH	8,875	7,975	6,300	5,075
<i>Alumina</i> 5 CH	9,125	7,775	6,400	5,250
<i>Alumina</i> 7 CH	8,625	6,400	5,250	4,300*
<i>Alumina</i> 9 CH	9,400	8,225	6,200	5,250
<i>Alumina</i> 11 CH	8,275	7,325	6,125	5,100
<i>Alumina</i> 13 CH	9,175	8,175	6,275	5,200
Água destilada	9,375	7,625	5,800	5,150

As médias seguidas de * coluna diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Os dados de oxigênio dissolvido pela água destilada não refletem (Tabela 6) ações de fotossíntese e muito menos de decomposição de resíduos. Não foram encontrados trabalhos que relatassem claramente o estado de polaridade da água, e por esse motivo nada pode ser argumentado quanto à hipótese de a polaridade influenciar o teor de oxigênio dissolvido.

É aceito o fato de a destilação reduzir o OD por causa da alta temperatura, que também anula a possibilidade de resíduos influenciarem OD via decomposição.

A dinâmica do OD na água destilada (Tabela 6) ficou, assim, reduzida à dissolução do ar atmosférico, que pode ser aumentada pela temperatura ou pela pressão atmosférica (SUTCLIFFE, 1980; HADDAD, 1994).

A reflexão sobre os resultados da Tabela 6 conduz à possibilidade de o OD estar sendo mais influenciado por fatores não controlados, tendo como exemplo a movimentação do frasco de água no momento da leitura no oxímetro. Com esse ponto de vista, a imprecisão experimental realmente foi o obstáculo maior na determinação do OD e, portanto, o número de repetições deveria ter sido maior.

O oxigênio (O_2) é uma molécula não polar, por essa razão é pouco solúvel na água. A polaridade da água e a capacidade de formar ligações de hidrogênio caracterizam a água líquida como solvente de compostos iônicos e de outras moléculas polares. Assim, as poucas moléculas de alumínio (Tabela 6, Alumina 3 CH), exercendo influência na polaridade, exerceriam também influência na solubilidade do oxigênio e no OD. Conforme a Tabela 6, apenas 7 CH alterou o OD.

De acordo com a Tabela 6, os tratamentos não influenciaram OD, comparativamente à testemunha, nos T2 e T3. No T4, o tratamento *Alumina 7 CH* reduziu o OD. Gomes (2009), após tratar a água com carbonato de cálcio, relatou que os valores médios de oxigênio dissolvido em água destilada não diferiram significativamente. O coeficiente de variação de OD foi o maior, significando que algum procedimento ou condição ambiental, exerceu influência que não foi controlada pela metodologia experimental. Gomes (2009) detectou diferença significativa estatisticamente entre água de lençol superficial e água destilada, ou seja, entre 4,77 e 3,89, respectivamente, quanto ao OD. A partir da adição de carbonato de cálcio 1 CH, passou a 5,13 e 4,30, respectivamente, e com significância estatística. A patogênese de *Alumina 7 CH* foi caracterizada pela redução do OD na água destilada 72 h após a aplicada. O efeito foi tardio, comparado ao observado nas variáveis pH e CE. Pode ser efeito idiossincrásico, de aparecimento raro. O fato de os tratamentos não terem influenciado o oxigênio dissolvido até 48 horas após e apenas o tratamento 7 CH ter causado efeito tardio permitem inferir que o OD provavelmente não é variável adequada.

Na caracterização da patogênese, o sistema deve estar saudável. Nesse experimento, utilizou-se a água destilada. Devido à destilação, a água pode não estar saudável, conforme citado por Holandino (2008) e Gomes (2009). Holandino (2008) afirmou, na sua pesquisa, que a água após a destilação é considerada desequilibrada. A água de mina provavelmente está em equilíbrio e os valores das variáveis dessa água representam valores que expressam a condição de estado de ordem ou estado saudável. Na comparação dos valores de CE dos tratamentos com a água de mina, observou-se que as mudanças ocorreram, e o estado de harmonia com o agente foi estabelecido (GOMES, 2009).

O oxigênio dissolvido na água destaca-se, entre os gases dissolvidos, por causa da dinâmica e do potencial oxidante nas águas naturais. A concentração de oxigênio dissolvido é variável e transitória. Depende das características da água (polaridade, da dissolução do ar atmosférico na água (a fonte mais importante)), da fotossíntese (algas, principalmente), do estado de decomposição dos resíduos (consumidores de oxigênio) e do binômio temperatura X pressão atmosférica (SUTCLIFFE, 1980; HADDAD, 1994; ESTEVES, 1998). Aparentemente no experimento com água destilada, com ambiente estável, sem agitar os frascos e sem algas, a variação do OD poderia estar mais dependente da dissolução natural e do estado de polaridade.

Com a patogenesia descrita, a *Alumina* poderá ser utilizada em quadros em que o efeito corretivo seja reduzir o pH e a CE.

5.2. Experimento 2 – Patogenesia de *Calcareo carbonica*

5.2.1. Potencial de hidrogênio (pH)

As Tabelas 7 e 8 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de pH.

Tabela 7 – Resumo da análise de variância do potencial de hidrogênio (pH) de água destilada, logo após (pHT1) e 24 (pHT2), 48 (pHT3) e 72 horas (pHT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareo carbônica*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		pHT1	pHT2	pHT3	pHT4
Tratamentos	6	0,0605*	0,7290**	0,1870 ^{ns}	0,3055**
Resíduos	21	0,0168	0,0500	0,8957	0,0172
C.V. (%)		1,68	3,22	1,23	2,10

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

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

ns não significativo.

Tabela 8 – Valores médios do potencial de hidrogênio (pH) de água destilada, logo após (pHT1) e 24 (pHT2), 48 (pHT3) e 72 horas (pHT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcarea carbonica*

Tratamentos	pHT1	pHT2	pHT3	pHT4
<i>Calcarea carbonica</i> 3 CH	7,705	6,440	7,675	6,517
<i>Calcarea carbonica</i> 5 CH	7,730	7,465*	7,625	5,880*
<i>Calcarea carbonica</i> 7 CH	7,840*	7,440*	7,660	6,072*
<i>Calcarea carbonica</i> 9 CH	7,827*	6,610	7,787	6,217*
<i>Calcarea carbonica</i> 11 CH	7,620	7,005*	7,572	6,115*
<i>Calcarea carbonica</i> 13 CH	7,520	7,075*	7,617	6,215*
Água destilada	7,572	6,507	7,651	6,695

As médias seguidas de *na coluna diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Pode ser verificado na Tabela 8 que os tratamentos *Calcarea carbonica* 7 CH e 9 CH aumentaram o pH (T1), em comparação com a testemunha. Os tratamentos 5 CH, 7 CH, 11 CH e 13 CH aumentaram o pH no T2. No T4 todos os tratamentos causaram redução do pH, exceto a *Calcarea carbonica* 3 CH (Tabela 7).

Gomes (2009) relatou que a média do carbonato de cálcio nas dinamizações 1 CH, 4 CH e 6 CH diferiu da testemunha água destilada pelo teste de Tukey, causando aumento significativo na variável pH da água após o tratamento. César (2010) relatou sobre o cloreto de sódio que, após a aplicação dos preparados homeopáticos (logo após) até 72 horas após, os valores de pH foram alterados pelos preparados homeopáticos de baixa dinamização. Lisboa (2010) relatou entre as alterações físico-químicas da água tratada com homeopatia aumento dos valores médios de pH da água destilada depois do tratamento, tornando o pH maior, em comparação com a testemunha água destilada pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. O aumento do pH causado pelos tratamentos é semelhante ao relatado por Casali et al. (2009), Gomes (2009) e Lisboa (2010). Portanto, a patogenesia de *Calcarea carbonica* 5 CH foi caracterizada pelo aumento do pH no T2 e

de *Calcarea carbonica* 7 CH no T1 e no T2. As dinamizações 3 CH, 5 CH, 7 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH causaram redução do pH 72 horas após os tratamentos.

Na tentativa de verificar a hipótese da hormese na Tabela 8, o T2 e o T4 sinalizam numericamente o efeito reverso. Considerando que a significância no nível 10% não foi calculada, resta apenas o comentário que seria aplicável o teste de médias, nível 10%, se o teste F indicar a presença de alguma média significativa. Conhecer o nível de segurança da repetibilidade revela algum avanço.

Na Tabela 8 pode ser observado que o pH no T1 somente foi alterado pela *Calcarea carbonica* 7 CH e 9 CH, persistindo o efeito de 7 CH até o T4. Comparando esse resultado com os dados da Tabela 2, o pequeno número de moléculas do 3 CH não demonstrou reatividade química, provavelmente por causa da natureza química da substância original. É sabido que *Calcarea carbonica* é preparada de conchas marinhas, portanto não é sal purificado sendo composto de vários sais orgânicos (CASALI et al., 2009).

5.2.2. Condutividade elétrica (CE)

A Tabela 9 contém o resumo da análise de variância dos dados de CE.

Tabela 9 – Resumo da análise de variância da condutividade elétrica (CE) de água destilada imediatamente após (CET1) e 24 (CET2), 48 (CET3) e 72 horas (CET4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcarea carbonica*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		CET1	CET2	CET3	CET4
Tratamentos	6	0,0139 ^{ns}	0,0101 ^{ns}	0,0128 ^{ns}	0,0087 ^{ns}
Resíduos	21	0,0135	0,0090	0,0091	0,0100
C.V. (%)		8,94	7,70	7,45	7,75

ns Não significativo.

Tabela 10 – Valores médios da condutividade elétrica (CE) de água destilada imediatamente após (CET1) e 24 (CET2), 48 (CET3) e 72 horas (CET4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareo carbonico*

Tratamentos	CET1	CET2	CET3	CET4
<i>Calcareo carbonico</i> 3 CH	1,267	1,195	1,235	1,262
<i>Calcareo carbonico</i> 5 CH	1,285	1,232	1,317	1,290
<i>Calcareo carbonico</i> 7 CH	1,277	1,232	1,307	1,310
<i>Calcareo carbonico</i> 9 CH	1,257	1,200	1,235	1,267
<i>Calcareo carbonico</i> 11 CH	1,260	1,207	1,250	1,262
<i>Calcareo carbonico</i> 13 CH	1,425	1,342	1,390	1,395
Água destilada	1,312	1,245	1,252	1,287

As médias seguidas de *na coluna diferem significativamente da testemunha a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Na Tabela 9, vê-se que a condutividade elétrica (CE) não foi influenciada pelos tratamentos, provavelmente devido ao processo de destilação que reduziu a presença dos íons. A CE é a capacidade de a água conduzir corrente elétrica, portanto está relacionada diretamente com os íons dissolvidos.

Resultados de experimentos atuais com preparados homeopáticos em água têm comprovado a atuação da homeopatia, alterando a condutividade elétrica (CE). César (2010) relatou que, logo após a aplicação do preparado homeopático (cloreto de sódio) até 72 horas após, a dinamização 1 CH diferiu das demais. Lisboa (2010) detectou aumento dos valores médios da CE da água destilada quando comparado à testemunha água destilada, pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade, após a aplicação dos tratamentos *Calcareo carbonico* no tempo de 24, 48 e 72 horas. No tratamento da água destilada, a dinamização 5 CH de *Calcareo carbonico* aumentou a condutividade elétrica.

5.2.3. Oxigênio dissolvido (OD)

As Tabelas 11 e 12 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de OD.

Tabela 11 – Resumo da análise de variância dos dados de oxigênio dissolvido (OD) da água destilada, logo após (ODT1) e 24 (ODT2), 48 (ODT3) e 72 horas (ODT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareia carbonica*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		ODT1	ODT2	ODT3	ODT4
Tratamentos	6	0,8573 ^{ns}	6,8653 ^{**}	0,1140 ^{**}	0,5828 [*]
Resíduos	21	0,5772	1,0459	0,0247	0,2133
C.V. (%)		8,47	11,08	1,40	7,92

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

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

ns Não significativo.

Tabela 12 – Valores médios do oxigênio dissolvido (OD) de água destilada, logo após (ODT1) e 24 (ODT2), 48 (ODT3) e 72 horas (ODT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareia carbonica*

Tratamentos	OD T1	OD T2	OD T3	OD T4
<i>Calcareia carbonica</i> 3 CH	9,525	9,300	11,175	6,250
<i>Calcareia carbonica</i> 5 CH	9,100	8,800	11,150	6,025
<i>Calcareia carbonica</i> 7 CH	8,275	11,875 [*]	11,350	5,300
<i>Calcareia carbonica</i> 9 CH	9,425	8,475	11,025 [*]	5,975
<i>Calcareia carbonica</i> 11 CH	9,150	9,100	11,250	5,975
<i>Calcareia carbonica</i> 13 CH	8,600	7,650	10,875 [*]	5,275
Água destilada	8,650	9,400	11,325	6,000

As médias seguidas de * na coluna diferem significativamente da testemunha a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

De acordo com a Tabela 12, o tratamento *Calcareea carbonica* 7 CH aumentou o OD significativamente no T2. Os tratamentos *Calcareea carbonica* 9 CH e 13 CH reduziram o OD 48 horas (T3) depois da sua aplicação.

Gomes (2009), após tratar a água com carbonato de cálcio, encontrou valores médios de oxigênio dissolvido em água destilada que não diferiram significativamente. O coeficiente de variação foi o maior, significando que houve alguma influência não controlada pela metodologia experimental. A *Calcareea carbonica* 5 CH aumentou o oxigênio dissolvido, conforme Casali et al. (2009). A patogênese de *Calcareea carbonica* 7 CH foi caracterizada pelo aumento do oxigênio dissolvido, enquanto 9 CH e 13 CH foram caracterizadas pela redução do OD, e a dinamização 5 CH não repetiu o resultado relatado (Casali et al., 2009). A patogênese de altas diluições é reconhecida por meio de experimentações repetidas e com vários sistemas saudáveis. Todavia, esses resultados são o início de muitas determinações, com o objetivo de atender ao protocolo de experimentação em vigência.

5.3. Experimento 3 – Tratamento da água ácida (2 mg/L de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$) com *Alumina*

5.3.1. Potencial de hidrogênio (pH)

As Tabelas 13 e 14 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias do pH.

A análise de variância (Tabela 13) revelou significância das médias nos tempos de 24 e 48 horas. O fato de não haver efeito em T1 pode ser interpretado que *Alumina* tem ação lenta, conforme já relatado em estudos de Acológia Homeopática (Casali et al., 2009). No T2, *Alumina* 5 CH, 11 CH e 13 CH causaram na água ácida menor pH em relação à testemunha. No T3, a *Alumina* 3 CH causou na água ácida menor pH, em comparação com o da testemunha (Tabela 14).

Tabela 13 – Resumo da análise de variância do potencial de hidrogênio (pH) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), imediatamente após (pHT1) e 24 (pHT2), 48 (pHT3) e 72 horas (pHT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		pHT1	pHT2	pHT3	pHT4
Tratamentos	6	0,0126 ^{ns}	0,0470**	0,0246**	0,0088 ^{ns}
Resíduos	21	0,007	0,0051	0,0043	0,0053
C.V. (%)		1,73	1,42	1,39	1,47

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

Tabela 14 – Valores médios do potencial de hidrogênio (pH), da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), logo após (pHT1) e 24 (pHT2), 48 (pHT3) e 72 horas (pHT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

Tratamentos	pHT1	pHT2	pHT3	pHT4
<i>Alumina</i> 3 CH	4,882	5,097	4,620*	4,965
<i>Alumina</i> 5 CH	4,755	4,927*	4,797	4,930
<i>Alumina</i> 7 CH	4,900	5,167	4,762	5,015
<i>Alumina</i> 9 CH	4,820	5,055	4,727	5,000
<i>Alumina</i> 11 CH	4,770	4,905*	4,715	4,895
<i>Alumina</i> 13 CH	4,875	4,890*	4,855	4,935
Água destilada	4,837	5,070	4,822	5,015

As médias seguidas de * na coluna diferem significativamente da testemunha a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Gomes (2009) afirmou que o carbonato de cálcio nas dinamizações 1 CH, 4 CH e 6 CH diferiu da testemunha água destilada pelo teste de Tukey, causando aumento significativo na variável pH da água após o tratamento. Lisboa (2010) relatou, entre as alterações físico-químicas da água tratada com homeopatia, aumento dos valores médios de pH da água destilada, tornando o pH maior quando comparado com o da testemunha água destilada pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

No experimento 1 (patogenesia), as *Aluminas* 5 CH, 9 CH, 11 CH e 13 CH elevaram o pH no T1, e a *Alumina* 3 CH aumentou o pH do T1, T2 e T3 e reduziu o do T4 (Tabela 2). A patogenesia descrita no experimento 1 significa que a *Alumina* 3 CH agiria primariamente, elevando o pH da água ácida. Como resposta do sistema água destilada (ação secundária) ocorreria redução do pH. O aumento inicial não aconteceu, mas houve o efeito na redução do pH.

Lisboa (2005), comentando sobre o Organon de Samuel Hahnemann, parágrafos 63 e 64, afirmou que “o preparado homeopático produz alteração curta ou duradoura no organismo”. Essa alteração é denominada ação primária. A reação da força vital contra a alteração causada pelo preparado é a ação secundária, ou reação contrária. Após a ação primária, a força vital desperta e desenvolve a condição exatamente oposta produzida. A ação secundária é a resposta do organismo ao preparado homeopático na intensidade suficiente, que restaura o equilíbrio. Tal ação secundária é o efeito terapêutico. Nesse experimento 3, não foi comprovado o princípio básico da homeopatia, o princípio da similitude.

As dinamizações de *Alumina* provem da preparação básica de óxido de alumínio. A presença do alumínio no solo e na água sabidamente acidifica o meio, e o pH é abaixo de 7, dependendo da dose desse óxido. Na água ácida preparada com cloreto de alumínio, o teor de alumínio é um dos agentes da acidez por ser ionizado. Essa acidez por alumínio tomada como referencial tóxico é o substrato da ação lenta por *Alumina* 3 CH e respectivo número de moléculas. É a ação dessas moléculas na solução ácida com alumínio que provoca o efeito reverso denominado hormese.

O efeito reverso causado por *Alumina* 3 CH no T2 não foi significativo (Tabela 14). Entretanto, em T3 o aumento significativo da acidez (pH 4,62) evidenciou o efeito molecular de 3 CH, em confundimento com efeito hormese e efeito homeopático.

Nos dados amostrados, verificou-se que em T4 não houve médias diferentes significativamente da testemunha, sinalizando que cessaram os efeitos físicos de *Alumina*, conforme a Lei de Royal (CASALI et al., 2009), e também os efeitos das moléculas, no nível de confiabilidade a 5% e nas condições experimentais.

5.3.2. Condutividade elétrica (CE)

As Tabelas 15 e 16 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de CE.

Tabela 15 – Resumo da análise de variância da condutividade elétrica (CE) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), imediatamente após (CET1) e 24 (CET2), 48 (CET3) e 72 horas (CET4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		CET1	CET2	CET3	CET4
Tratamentos	6	0,1942 ^{ns}	1,5166 ^{ns}	0,6095 ^{ns}	1,1408*
Resíduos	21	0,2698	0,7129	0,5258	0,3166
C.V. (%)		1,023	1,72	1,50	1,12

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

Tabela 16 – Valores médios da condutividade elétrica (CE) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), logo após (CET1) e 24 (CET2), 48 (CET3) e 72(CET4) horas depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

Tratamentos	CE T1	CE T2	CE T3	CE T4
<i>Alumina</i> 3 CH	50,662	49,220	48,612	49,1975*
<i>Alumina</i> 5 CH	50,887	49,137	48,190	50,4275
<i>Alumina</i> 7 CH	50,385	48,282	47,815	49,8600
<i>Alumina</i> 9 CH	51,007	49,442	48,130	50,1750
<i>Alumina</i> 11 CH	50,712	49,160	48,890	50,9075
<i>Alumina</i> 13 CH	51,010	47,722	47,857	50,2500
Água destilada	50,807	48,972	48,367	50,4000

As médias seguidas de *na coluna diferem, significativamente, da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.
Condutividade: $\mu\text{S/cm}$.

As médias da CE foram significativas após 72 horas da aplicação dos tratamentos (Tabela 15). A *Alumina* 3 CH reduziu a CE da água ácida no T4, como consta na Tabela 16. A patogenesia da *Alumina* na água demonstrada no experimento 1 revelou aumento da CE após o tratamento com a *Alumina* 3 CH (Tabela 4). O tratamento *Alumina* 3 CH foi capaz de alterar o estado do sistema água.

Lisboa (2010) detectou aumento dos valores médios da CE da água destilada quando comparado com o da testemunha água destilada, pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade após a aplicação dos tratamentos *Calcareia carbonica* 7 CH nos tempos de 24, 48 e 72 horas. Apesar de *Alumina* 3 CH ter diminuído a CE no T4, de acordo com os princípios da Homeopatia, o fenômeno da hormese teoricamente está presente nos resultados da Tabela 15. A *Alumina* 3 CH contém moléculas e quimicamente deveria aumentar a CE da água tratada. Porém, o efeito químico das moléculas causou na água efeito reverso, ou seja, o efeito hormese, em que as doses baixas de *Alumina* 3 CH diminuíram a CE.

É sabido que a CE aumenta à medida que a água recebe íons na solução. Tendo em vista comparações, deve ser ressaltado que o efeito significativo (5%) de *Alumina* 3 CH (molecular) aconteceu no tempo 4.

5.3.3. Oxigênio dissolvido (OD)

As Tabelas 17 e 18 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de OD.

Na Tabela 18 consta que no T4 (72 horas após os tratamentos) a *Alumina* 3 CH reduziu o OD, comparado à testemunha.

O preparado homeopático *Alumina* 7 CH no T1 alterou a água ácida, elevando o OD. Na patogenesia descrita no experimento 1, a *Alumina* 7 CH reduziu o OD no T4 (Tabela 6). Assim, pode-se concluir que o preparado homeopático *Alumina* 7 CH foi capaz de influenciar a água ácida e elevar o OD e confirma seu potencial homeopático revelado no experimento 1. Gomes (2009), após tratar a água com carbonato de cálcio, relatou que os valores médios de oxigênio dissolvido em água destilada não diferiram significativamente. O coeficiente de variação dessa variável foi o maior, implicando que alguma condição exerceu influência não controlada pela metodologia experimental.

Tabela 17 – Resumo da análise de variância do oxigênio dissolvido (OD) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), imediatamente após (ODT1) e 24 (ODT2), 48 (ODT3) e 72 horas depois dos tratamentos (ODT4) com seis dinamizações de *Alumina*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		ODT1	ODT2	ODT3	ODT4
Tratamentos	6	3,4036*	0,5853 ^{ns}	0,6748*	0,5272**
Resíduos	21	1,0678	0,3330	0,1883	0,1026
C.V. (%)		16,09	9,91	8,61	6,41

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

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

ns Não significativo.

Tabela 18 – Valores médios do oxigênio dissolvido (OD) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), imediatamente após (ODT1) e 24 (ODT2), 48 (ODT3) e 72 horas (ODT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Alumina*

Tratamentos	ODT1	ODT2	ODT3	ODT4
<i>Alumina</i> 3 CH	7,475	5,200	4,350	4,350*
<i>Alumina</i> 5 CH	5,925	5,400	4,625	5,025
<i>Alumina</i> 7 CH	8,375*	6,000	5,450	5,550
<i>Alumina</i> 9 CH	6,175	6,050	5,425	5,150
<i>Alumina</i> 11 CH	6,300	5,975	5,250	5,025
<i>Alumina</i> 13 CH	6,175	6,275	5,050	4,800
Água destilada	6,525	5,850	5,100	5,025

As médias seguidas de * na coluna diferem, significativamente, da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Pode-se observar, na Tabela 17, que o coeficiente de variação foi o maior, no T1, e nos experimentos anteriores o coeficiente de variação foi mais elevado. César (2010) citou a hipótese de que o efeito do ambiente onde foi realizado o experimento superou o efeito dos tratamentos sobre o oxigênio dissolvido nas amostras de água destilada.

Considerando o resultado obtido no experimento 3 e nos demais citados, inclusive de outros pesquisadores, é viável a consideração de que a variável OD não é adequada a esse tipo de metodologia experimental.

A leitura do teor de OD deveria acontecer no momento após a sucussão, e nos instantes seguintes os dados revelariam o potencial do preparado em aprisionar O₂ por efeito da polaridade da água (LEHNINGER, 2002).

A interpretação da variável OD, no experimento 3, possibilita rever as teorias molecular, homeopática e hormésica. No experimento 3 está destacada a ação da *Alumina* 3 CH significativa sobre o OD. Comparando as variáveis (pH, CE, OD), foi observado que *Alumina* 3 CH causou efeito no T3 (pH), no T4 (CE) e no T4 (OD). A repetição dessas ações evidencia que as moléculas de 3 CH agiram na solução. Sobre o pH, a efetividade de 3 CH não foi homeopática nem hormésica. Sobre a CE, a efetividade foi homeopática e hormésica. Sobre o OD, nem uma nem outra, foi apenas molecular, porque não aconteceu efeito reverso. Contudo, havia efeito molecular ao serem medidas todas as variáveis. O resultado da medição permitiu interpretar a presença dos efeitos homeopáticos e hormésicos.

5.4. Experimento 4 – Tratamento da água ácida (2 mg de AlCl₃6H₂O) com *Calcareo carbônica*

5.4.1. Potencial de hidrogênio (pH)

As Tabelas 19 e 20 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de pH.

Na Tabela 19 da análise de variância, pelo teste F a 1% de probabilidade, foram significativas as médias do pH no T1 e no T2. No T1, a *Calcareo carbonica* 9 CH reduziu o pH da água ácida. No T2, todos os tratamentos aumentaram o pH. O maior aumento foi causado pelo tratamento 9 CH, como consta na Tabela 20. Na patogenesia descrita no experimento 2, a *Calcareo carbonica* 7 CH e a 9 CH elevaram o pH no T1. No T2, a *Calcareo carbonica* 5 CH, 7 CH, 11 CH e 13 CH elevaram o pH (Tabela 8).

Tabela 19 – Resumo da análise de variância do potencial de hidrogênio (pH) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), imediatamente após (pHT1) e 24 (pHT2), 48 (pHT3) e 72 horas (pHT4) depois de tratamentos com seis dinamizações de *Calcareo carbonica*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		pHT1	pHT2	pHT3	pHT4
Tratamentos	6	0,0712**	0,0279**	0,0091 ^{ns}	0,0066 ^{ns}
Resíduos	21	0,0080	0,0027	0,0059	0,0043
C.V. (%)		1,88	1,04	1,56	1,34

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

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

ns Não significativo.

Tabela 20 – Valores médios do potencial de hidrogênio (pH) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), imediatamente após (pHT1) e 24 (pHT2), 48 (pHT3) e 72 horas (pHT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareo carbonica*

Tratamentos	pH T1	pH T2	pH T3	pH T4
<i>Calcareo carbonica</i> 3 CH	4,620	5,030*	4,900	4,967
<i>Calcareo carbonica</i> 5 CH	4,892	4,997*	4,947	4,910
<i>Calcareo carbonica</i> 7 CH	4,775	5,080*	4,972	5,017
<i>Calcareo carbonica</i> 9 CH	4,532*	5,140*	4,887	4,900
<i>Calcareo carbonica</i> 11 CH	4,895	5,055*	5,000	4,925
<i>Calcareo carbonica</i> 13CH	4,712	5,032*	4,960	4,935
Água destilada	4,755	4,870	4,872	4,920

As médias seguidas de *na coluna diferem, significativamente, da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Conforme a Tabela 20, ocorreu o efeito corretivo (terapêutico), porém não foi conforme a patogenesia, caracterizada no experimento 2. Interpretando os resultados, não foi comprovada a teoria da Homeopatia com base apenas nos dados. Porém, considerando que Gomes (2009) relatou o efeito do carbonato de cálcio nas dinamizações 1 CH, 4 CH e 6 CH

no pH da água após os tratamentos. Considerando que Lisboa (2010) relatou aumento na média de pH da água destilada após o tratamento com *Calcarea carbonica* e que Casali et al., (2009) registraram a patogênese de *Calcarea carbonica* pelo aumento do pH, desse modo os resultados dos tratamentos da água ácida (experimento 4) estariam em conformidade com os princípios da Homeopatia, mesmo diante do fato experimental de que a patogênese do experimento 2 não tenha dado pleno suporte.

5.4.2. Condutividade elétrica (CE)

As Tabelas 21 e 22 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de CE.

Pela Tabela 21 houve efeito do tratamento no T2, no T3 e no T4, na variável CE, após a aplicação dos tratamentos. No T2 *Calcarea carbonica* 5 CH e 11 CH aumentaram a CE. As dinamizações 9 CH, 11 CH e 13 CH, no T3, reduziram a CE. No T4, as dinamizações 5 CH, 7 CH, 11 CH e 13 CH causaram menor CE.

Tabela 21 – Resumo da análise de variância da condutividade elétrica (CE) da água ácida (2 mgL⁻¹ de AlCl₃6H₂O), imediatamente após (CET1) e 24 (CET2), 48 (CET3) e 72 horas (CET4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcarea carbonica*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		CET1	CET2	CET3	CET4
Tratamentos	6	3,5550 ^{ns}	1,0730*	2,5328**	3,7015**
Resíduos	21	4,5319	0,3475	0,6135	0,6117
C.V. (%)		4,19	1,19	1,60	1,57

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

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

ns Não significativo.

Tabela 22 – Valores médios da condutividade elétrica (CE) da água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), logo após (CET1) e 24 (CET2), 48 (CET3) e 72 horas (CET4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareo carbonica*

Tratamentos	CE T1	CE T2	CE T3	CE T4
<i>Calcareo carbonica</i> 3 CH	50,320	49,2175	48,5850	50,5450
<i>Calcareo carbonica</i> 5 CH	50,910	50,0150*	49,9950	49,3425*
<i>Calcareo carbonica</i> 7 CH	50,300	49,1725	48,4575	48,7600*
<i>Calcareo carbonica</i> 9 CH	50,300	49,2795	48,0275*	50,4425
<i>Calcareo carbonica</i> 11 CH	50,037	49,4725*	48,2950*	49,1625*
<i>Calcareo carbonica</i> 13CH	52,787	49,2125	48,1400*	48,5550*
Água destilada	50,505	48,2650	49,7675	50,9950

As médias seguidas de * na coluna diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Condutividade: $\mu\text{S/cm}$.

Lisboa (2010) detectou aumento nos valores médios da CE da água destilada, em comparação com a testemunha água destilada, pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade após a aplicação dos tratamentos *Calcareo carbonica* 7 CH, nos tempos de 24, 48 e 72 horas.

Os resultados de T2, de acordo com Lisboa (2010) e Casali et al., (2009), seguiram os princípios da Homeopatia.

No tempo 4, as médias de CE de 5 CH e 7 CH (49,3 e 48,7) foram menores que as da testemunha (50,9), significando teoricamente efeito homeopático e efeito reverso ou efeito hormésico, apesar do número extremamente pequeno de moléculas dessas preparações (Tabela 22). Gomes (2009) não discutiu os dados obtidos de CE, considerando a teoria da hormese. Porém, os resultados interpretados desse modo revelaram que, no trabalho de Gomes (2009), houve efeito reverso significativo, confirmando o experimento 4, e que o fenômeno hormese está presente com muito mais constância e demandando interpretações mais racionais e menos discriminatórias (CALABRESE; BALDWIN, 2002).

5.4.3. Oxigênio dissolvido (OD)

As Tabelas 23 e 24 contêm, respectivamente, o resumo da análise de variância e as médias de OD.

Tabela 23 – Resumo da análise de variância do oxigênio dissolvido de água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), logo após (ODT1) e 24 horas (ODT2), 48 horas (ODT3) e 72 horas (ODT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareo carbonica*

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		ODT1	ODT2	ODT3	ODT4
Tratamentos	6	0,3882**	1,0716**	0,2065*	0,2247*
Resíduos	21	0,0989	0,2047	0,0727	0,0615
C.V. (%)		5,34	8,45	5,84	4,99

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

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

Tabela 24 – Valores médios da oxigênio dissolvido (OD) de água ácida (2 mgL^{-1} de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), logo após (ODT1) e 24 (ODT2), 48 (ODT3) e 72 horas (ODT4) depois dos tratamentos com seis dinamizações de *Calcareo carbonica*

Tratamentos	OD T1	OD T2	OD T3	OD T4
<i>Calcareo carbonica</i> 3 CH	5,755	4,925	4,500	4,700
<i>Calcareo carbonica</i> 5 CH	5,675	5,425*	4,650	5,025
<i>Calcareo carbonica</i> 7 CH	6,375*	6,125*	4,975*	5,275*
<i>Calcareo carbonica</i> 9 CH	5,870	5,550*	4,750*	5,150*
<i>Calcareo carbonica</i> 11 CH	5,950	5,250	4,500	4,850
<i>Calcareo carbonica</i> 13 CH	6,150*	5,650*	4,650	5,075
Água destilada	5,425	4,525	4,250	4,650

As médias seguidas de *na coluna diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

Condutividade: $\mu\text{S/cm}$.

Pela Tabela 24, *Calcarea carbonica* 7 CH causou, em todos os tempos, maior OD, comparado à testemunha. A *Calcarea carbonica* 13 CH causou OD maior que a testemunha no T1 e no T2 (Tabela 24). Na patogênese da *Calcarea carbonica* descrita no experimento 2 (Tabela 12), o tratamento 7 CH aumentou o OD no T2. No T3, o tratamento 9 CH e o 13 CH reduziram o OD.

César (2010) citou a hipótese de que o efeito do ambiente onde foi realizado o experimento superou o efeito dos tratamentos sobre o oxigênio dissolvido das amostras de água destilada. Gomes (2009) relatou que algum procedimento ou condição ambiental exerceu influência não controlada pela metodologia experimental, e assim o coeficiente de variação foi alto.

A variação do OD nos frascos de água ácida é considerada natural (SUTCLIFE, 1980; ESTEVES, 1998) e não é conflitante com a repetibilidade das significâncias em T2, T3 e T4 de *Calcarea carbonica* 7 CH e 9 CH. Portanto, admitir que experimentalmente o delineamento foi incapaz de controlar interferências ambientais não invalida parcialmente o trabalho.

O resultado (Tabela 24) não confirma o princípio da similitude. Água destilada não é considerada água saudável (HOLANDINO, 2008). A variável OD não se tem mostrado confiável nesse tipo de metodologia, devido aos coeficientes de variação altos.

As análises de variância dos quatro ensaios de Gomes (2009), também nos dados de OD, contêm o mesmo tipo de situação, e as tabelas de média repetem o que foi constatado no experimento 4. A variação em OD poderia ser vista como resultado que apenas demanda menor confiabilidade, contribuindo, desse modo, com a segurança experimental de realmente haver repetibilidade, entretanto com menor grau de confiança.

6. CONCLUSÕES

Diante dos resultados deste estudo, chegou-se às seguintes conclusões:

- 1) A patogênese da *Alumina* 3 CH na água destilada é elevar o pH e a CE, e a *Alumina* 7 CH reduz o OD.
- 2) A patogênese da *Calcareo carbonica* é elevar o pH, o OD eleva-se com a 7 CH e reduz com a 9 CH e 13 CH e a CE não se altera.
- 3) A metodologia experimental está adequada à variável pH, com as Homeopáticas.
- 4) No tratamento da acidez da água causada por alumínio, a *Alumina* não foi eficiente, mas compatível com a patogênese.
- 5) A *Calcareo carbonica* é eficiente no tratamento da acidez da água por alumínio.
- 6) O oxigênio dissolvido (OD) não se mostrou adequado à metodologia experimental nesses experimentos.

REFERÊNCIAS

ANAGNOSTATOS, G.S. Small water clusters (Clathrates) in the homeopathic preparation process. In: **Fundamental research in ultra high dilutions and homeopathy**. The Netherlands: Kluwer Ac. Publ., 1998. p. 121-128.

ANDRADE, F.M.C. Estratégias e métodos de implementação da homeopatia na propriedade rural. In: SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 8., 2007, Lages/SC. **Anais...** Lages, SC: CAV/UEDESC/EPAGRI, 2007. p: 27-32.

ARRUDA, V.M.; CUPERTINO, M.C.; LISBOA, S.P.; CASALI, V.W.D. **Homeopatia tri-una na agronomia**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica e Editora, 2005. 119 p.

ARRUDA, V.M. **Preparados homeopáticos na pós-colheita de flores**. Viçosa, MG: DFT/UFV, 2009.

AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A. A. M. **As bases toxicológicas da ecotoxicologia**. São Paulo, SP: Rima, 2003. p. 340.

BASTIDE, M. Teorias Interpretativas sobre as ultradiluições e evidências a favor. In: CULTURA HOMEOPÁTICA (palestra). **Anais...** São Paulo, SP, 2006. v.16, p. 22-30.

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

BRASIL. **Farmacopeia homeopática brasileira**. São Paulo, SP: Andrei, 1977. p. 115.

BRASIL. Portaria Ministério da Saúde, nº 518, 25 de março de 2004. **Diário Oficial da União**. Brasília, 26 de março, 2004. Seção 1.

BRUNINI, C.; SAMPAIO, C. **Homeopatia**: princípios, doutrina e farmácia. São Paulo, SP: MYTHOS EDITORA, 1994. p. 247.

CALABRESE, E. J.; BALDWIN, L.A. The marginalization of hormesis. **Human and Experimental Toxicology**, v. 19, p. 32-40, 2000.

CALABRESE, E. J.; BALDWIN, L.A. Defining hormesis. **Human and Experimental Toxicology**, v. 21, p. 91-97, 2002.

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

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo, SP: Cultrix, 1982. p. 447.

CASALI, V.W.D.; CASTRO, D.M.; ANDRADE, F.M.C.; LISBOA, S.P. **Homeopatia**: bases e princípios. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. p. 149.

CASALI, V.W.D.; ANDRADE, F.M.C.; DUARTE, E.S.M. **Acologia de altas diluições**. Viçosa, MG: DFT/UFV, 2009.

CÉSAR, L.F.M.C. **Preparados homeopáticos de cloreto de sódio e propriedades físico-químicas da água**. Viçosa, MG: DFT/UFV, 2010.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 357. **Diário Oficial da União**, de 17 de março de 2005. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res35705.pdf>>.

CORDEIRO NETTO, O.M. Água: um problema de segurança alimentar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 7., 2005, Armação de Búzios, RJ. **Anais...** Armação de Búzios, RJ, 2005.

COSTA, R.A. **Homeopatia atualizada**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1988. p. 274.

DEL GIUDICE, E.; PREPARATA, G. Coherente electrodynamics in water. In: SCHULTE, J.; ENDLER, P.C. (Eds.). **Fundamental research in ultra high dilution and homeopathy**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. p. 89-103.

DELHAIZE, E.; CRAIG, S.; BEATON, C.D. Aluminum tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). I. Uptake and distribution of aluminum in root apices. **Plant Physiol.**, v. 103, p. 685-693, 1993.

DUARTE, E.S.M. **Soluções homeopáticas, crescimento e produção de compostos Bioativos em *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae)**. 2003. 92 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de limnologia. **Interciência**, FINEP, p. 248, 1998.

FAIGLE, J.F.G.; PORTO, M.E.G. Soluções não moleculares: evidências de alterações de comportamentos da água quando submetida a campos magnéticos [Citado 5, Jun. 2006]. In: CONGRESSO A HOMEOPATIA NO SÉCULO, 21., 2000, Campinas, SP. **Programa científico**. Campinas, SP, 2006. p. 121. (Mesa-redonda).

FIGUEIREDO, C.C. **Propriedades físico-químicas da água com preparados homeopáticos**. 2009. 69 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

FONSECA, M.C.M. **Estudos anatômicos e isoenzimáticos da resposta à aplicação de homeopatia, atividade antifúngica e triagem fitoquímica de *Porophyllum ruderale* (Asteraceae)**. 2005. 185 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

FOY, C. D. Effects of aluminum on plant growth. In: CARSON, E. W. (Ed.). **The plant root and its environment.**, 1974. p. 601-642.

FOY, C.D. **Soil Chemical factors limiting plant root growth**. In: HATFIELD, J.L.; STEWART, B.A. (Ed.). Limitations to plant root growth. New York, 1992. p. 97-149.

FOY, C.D.; FLEMING, A.L. The physiology of plant tolerance to excess available aluminum and manganese in acids soils. In: JUNG, G.A. (Ed.). **Crop tolerance to suboptimal land conditions**. [S.l.], 1978. p. 301-328.

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

GOMES, L. H.; M.S.C. **Alterações de propriedades físico-químicas da água tratada com preparados homeopáticos de carbonato de cálcio**. Viçosa, MG: DFTJ/UFV, 2009.

HADDAD FILHO, E.; REGINA, S.M. A eficiência potencial de processos convencionais especiais do tratamento de água para a remoção de parâmetros ligados à agricultura. **Boletim 41/EPAMIG**, 1994. 36 p.

HENSCHLER, D. The origin of hormesis: historical background and driving forces. **Human and Experimental Toxicology**, v. 25, p. 347-351, 2006.

HOLANDINO, C.; HARDUIM, R.; VEIGA, V.F.; GARCIA, S.; ZACHARIAS, C.R.

Modeling physical chemical properties of high dilutions: an electrical conductivity study. **Int. J. High Dilutions Res.**, v. 25, n. 7, p. 165-173, 2008.

KENT, J.T. **Filosofia homeopática**. São Paulo, SP: Robe, 1996. p. 301.

KINRAIDE, T. B. Identity of the rhizotoxic aluminum species. **Plant Soil**, v. 134, p: 167-178, 1994.

KOLLMEIER, M.; DIETRICH, P.; BAUER, C. S.; HORST, W.; HEDRICH, R. Aluminum activates a citrate-permeable anion channel in the aluminum-sensitive zone of the maize root apex. A comparison between an aluminum-sensitive and aluminum resistant cultivar. **Plant Physiol.**, v. 126, p. 397-410, 2001,

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. 4. ed. São Paulo, SP: Sarvier, 2002. p. 975.

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

LISBOA, S.P.; CUPERTINO, D.S. **Alterações de propriedades físico-químicas da água tratada com homeopatia**. Viçosa, MG: UFV, 2010.

LO, SY.; LI, W.C.; HUANG, S.H. Water clusters in life. **Med. Hypotheses**, v. 6, n. 54, p. 948-953, 2000.

MORENO, J.A. **Ciência da homeopatia**. 3. ed. Belo Horizonte, MG: Editora Hip. Hahnemanniana, 2002. p. 241.

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. 25-30, 1994.

POITEVIN, B. Mecanismos de ação dos medicamentos de uso homeopático. Dados recentes e hipóteses. 2ª parte – Mecanismos biológicos. **Revista de Homeopatia**, v. 59, n. 2, p. 27-31, 1994.

POPLE, J.A. The molecular orbital theory of chemical valency. The structure of water and similar molecules. **Proc. R. Soc.**, London, A202, p. 323-336, 1951.

PORTO, M.E.G. **Alterações de propriedades biológicas e físico-químicas da água induzidas por campos magnéticos**. 1998. 111 f. Dissertação (Mestrado em Físico-Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1998.

PORTO, M.E.G. **Alterações de propriedades da água por processos físicos e químicos**. 2004. 188 f. Tese (Doutorado em Físico-Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.

REY, L. Thermoluminescence of ultra high dilutions of lithium chloride and sodium chloride. **Physica A**, v. 323, p. 67-74, 2003.

RIBEIRO FILHO, A. **Repertório de sintomas homeopáticos**. São Paulo, SP: Robbe, 1995. p. 1626.

RINCON, M.; GONZALES, R. A. Aluminum partitioning in intact roots of aluminum-tolerant and aluminum-sensitive wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. **Plant physiol.**, v. 99, p. 1021-1028, 1992.

SAEG - Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1. Viçosa, MG: Fundação Arthur Bernardes, 2007.

SANTANNA, E. **O homem, sua relação com o meio ambiente e a agricultura**: solo. Belo Horizonte, MG, 2003. p. 56. (Manual do educador).

SCHEMBRI, J. **Conheça a homeopatia**. 3. ed. Belo Horizonte, MG: Rona, 1992. p. 263.

SILVA, W. R. G. As ultradiluições e as estruturas virtuais quânticas. In: SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 4., 2004, Lages, SC. **Anais...** Lages, SC, 2004. p. 62-85.

SUKUL, N.C.; SUKUL, A. **High dilution effects**: physical and biochemical basis. London: Kluwer Acad. Publishers, 2004. p. 130.

SUTCLIFFE, J. **As plantas e a água**. São Paulo, SP: Editora EPU, 1980. p. 126.

TYLER, M.C. **Curso de homeopatia**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Homeopática Brasileira, 1965. p. 291.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia**: ciência e cura. São Paulo, SP: Cultrix, 1980. 463 p.

YANAMOTO, Y.; KOBAYASHI, Y.; MATSUMOTO, H. Lipid peroxidation is an early symptom triggered by aluminum, but not primary cause of elongation inhibition in pea roots. **Plant physiol.**, v. 125, p. 199-208, 2001.