

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL

ANA PAULA ZIBETTI

Desenvolvimento de técnica GDV (*Gas Discharge Visualization*) para estudo da
homeopatia

Maringá-Paraná
2016

ANA PAULA ZIBETTI

Desenvolvimento de técnica GDV (*Gas Discharge Visualization*) para estudo da
homeopatia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, Área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Moacir Bonato

Maringá-Paraná
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

Z64d Zibetti, Ana Paula
Desenvolvimento de técnica GDV (Gas Discharge Visualization) para estudo da homeopatia / Ana Paula Zibetti. -- Maringá, 2016.
97 f. : il., figs., tabs, quadros.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Moacir Bonato.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, 2016.

1. Homeopatia. 2. GDV (Gas Discharge Visualization (GDV)). 3. *Natrum muriaticum* - Altas diluições. 4. *Apismelífica* - Altas diluições. 5. *Arnica montana* - Altas diluições. I. Bonato, Carlos Moacir, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. III. Título.

CDD 21.ed.615.532

ECSL-

ANA PAULA ZIBETTI

**DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICA GDV (*GAS DISCHARGE
VISUALIZATION*) PARA ESTUDO COM HOMEOPATIAS.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

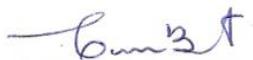
APROVADO em 25 de fevereiro de 2016.



Prof. Dr. Fabrício Rossi



Prof. Dr. Bruno Reis



Prof. Dr. Carlos Moacir Bonato
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

À Vida;

Aos meus Pais;

A Samuel Hahnemann;

Ao tutor e amigo, Professor Bonato;

Aos Amigos e Familiares;

Aos que colaboraram direta ou indiretamente para tornar possível este trabalho;

Aos desafios, que nos permite crescer.

*“Quem não conhece nada, não ama nada.
Quem não pode fazer nada, não compreende nada.
Quem nada compreende, nada vale.
Porém, quem compreende também ama, observa, vê...
Quanto maior for o conhecimento inerente a uma coisa,
maior será o amor...
Quem crê que todas as frutas amadurecem ao mesmo
tempo que as amoras, nada sabe acerca das uvas...”*

Paracelsus

RESUMO

A questão de soluções altamente diluídas ou também conhecida como soluções, preparados ou medicamentos homeopáticos tem acarretado muitas discussões no meio científico e na comunidade em geral. Isso porque, ao se diluir e succussionar as soluções de maneira seriada, a matéria prima torna-se cada vez mais diluída. Em 12 diluições (1/100) alcança-se o número de Avogadro ($6,02 \times 10^{23}$). Embora, haja descrença por causa deste fato, inúmeros artigos científicos na área humana, animal e em plantas atestam a ação e eficiência das altas diluições nos sistemas biológicos, inclusive acima do número de Avogadro. Entretanto, apesar dos fatos clínicos comprovarem que os medicamentos têm ação nos sistemas biológicos, praticamente não há estudos comprovando que os medicamentos homeopáticos são diferentes de soluções diluídas. Assim, o objetivo deste experimento foi desenvolver metodologia capaz de verificar se os medicamentos *Natrum muriaticum*, *Apis mellifica* e *Arnica montana* comportam-se diferentemente entre si e de suas soluções ultra-diluídas utilizando-se de técnica GDV (*Gas Discharge Visualization*). Gotas das soluções homeopáticas em diferentes graus de diluições dos medicamentos estudados receberam o disparo fotônico de uma bobina de Tesla e a energia resultante foi capturada por câmara (CCD) e interpretada por um *software* específico. As variáveis que o *software* fornece são: área, intensidade média, fractalidade espacial, comprimento da isolinha, raio médio da isolinha, coeficiente de forma e entropia da isolinha. Em praticamente todos os parâmetros estudados houveram diferenças significativas dentre os medicamentos estudados e as dinamizações homeopáticas e aos respectivos controles. Desta forma, a metodologia desenvolvida foi capaz de discriminar eficientemente entre os medicamentos e as soluções apenas diluídas utilizando-se da técnica GDV. A metodologia desenvolvida abre uma nova frente de estudos envolvendo soluções altamente diluídas.

Palavras-chave: altas diluições, dinamização, campo bioeletrográfico.

ABSTRACT

The subject of highly dilute solutions or also known as homeopathic solutions/medicines has caused much discussion in the scientific community. This is because dilute and succussion becomes solute increasingly diluted to 12 dilutions (1/100 dilution) reaching Avogadro's number (6.02×10^{23}). Although, there is disbelief because of this fact, several articles in the human, animal and plants area proving to the action and efficiency of high dilutions in biological systems, including above Avogadro's number. However, despite the clinical facts prove that the drugs have action in biological systems, there are no studies proving that homeopathic medicines are different from dilute solutions. The objective of this experiment was to develop a methodology to verify if *Natrum muriaticum*, *Apis mellifica* and *Arnica montana* medicines behaves differently from each other and from high-dilute solutions, using GDV-technique (Gas Discharge Visualization). Drops of homeopathic solutions and dilutions received the photonic shooting from Tesla coil and resulting energy captured by camera (CCD) and interpreted by a specific software. The software parameters obtained were: area, average intensity, spatial fractality length of isoline, isoline average radius, shape coefficient and isoline entropy. In all the studied parameters there was homeopathic dinamizations that differentiated of control. Thus, our methodology was able to discriminate effectively between homeopathies and only dilute solutions using the GDV-technique. The methodology developed here opens a new front of studies involving highly dilute solutions.

Keywords: high dilutions, dinamization, bioelectrographic field.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Médias das variáveis Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de água obtida por osmose reversa submetidas à diferentes temperaturas durante a avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 4,89%, CV(B): 2,99% e CV(C): 5,05%. 27
- Figura 2 - Médias das variáveis Intensidade média do brilho (A) e Entropia da isolinha (B) de gotas de água obtida por osmose reversa submetidas à diferentes temperaturas durante a avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 1,97% e CV(B): 7,94%..... 28
- Figura 3 - Médias das variáveis Coeficiente de forma (A) e Coeficiente de fractalidade espacial (B) de gotas de água obtida por osmose reversa submetidas à diferentes temperaturas durante a avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 4,85% e CV(B): 4,69%..... 29
- Figura 4 – Experimento 2. Médias das variáveis Área (A), Média do raio da isolinha (B), Comprimento da isolinha (C), Coeficiente de forma (D), Intensidade média do brilho (E) e Entropia da isolinha (F) de gotas de água obtida por osmose reversa formadas por diferentes seringas de mesma marca e volume e avaliadas através do aparelho GDV. As médias das variáveis não diferiram entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 9,50%, CV(B): 7,85%, CV(C): 7,70%, CV(D): 5,04%, CV(E): 9,97%, e CV(F): 5,49%. 31
- Figura 5 - Área (A), Coeficiente de forma (B), Entropia da isolinha (B) e Fractalidade espacial (D) de gotas de água obtida por osmose reversa formadas por uma única seringa avaliada através do aparelho GDV. As médias das variáveis não diferiram entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. 33
- Figura 6 - Médias das variáveis Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Intensidade média do brilho (C) de gotas de Água dinamizada em 12 dinamizações obtidas pela avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 5,90%, CV(B): 3,42% e CV(C): 4,60%..... 34
- Figura 7 – Entropia da isolinha (A), Coeficiente de fractalidade espacial (B), Coeficiente de forma (C) e Comprimento da isolinha (D) de gotas de Água dinamizada em 12 dinamizações obtidas pela avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. As médias das variáveis não diferiram entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 11,32%, CV(B): 4,92%, CV(C): 3,37% e CV(D) 4,64%. 35
- Figura 8 - Área (A e B), Média do raio da isolinha (C e D) e Comprimento da isolinha (E e F) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição em comparação com seu respectivo controle água obtida por osmose reversa. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade..... 38
- Figura 9 – Média do raio da isolinha (A e B) e Intensidade média do brilho (C e D) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição em comparação com seu respectivo controle água obtida por osmose reversa. Médias de uma

variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	39
Figura 10 – Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> na primeira escala de diluição centesimal em comparação com seu respectivo controle, solução inicial de NaCl. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	41
Figura 11– Intensidade média do brilho (A) e Entropia da isolinha (B) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> na primeira escala de diluição centesimal em comparação com seu respectivo controle, solução inicial de NaCl. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	42
Figura 12 – Coeficiente de forma (A) e Fractalidade espacial (B) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> na primeira escala de diluição centesimal em comparação com seu respectivo controle, solução inicial de NaCl. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	43
Figura 13 - Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> em 7 diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	44
Figura 14 – Intensidade média do bilho (A, B, C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.....	45
Figura 15 – Coeficiente de forma (A, B, C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	46
Figura 16 – Soluções de NaCl, <i>Natrum muriaticum</i> e Água sucussionada.....	47
Figura 17 – (Experimento2) Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	48
Figura 18 – (Experimento2) Intensidade média do brilho (A), Entropia da isolinha (B), Coeficiente de forma (C) e Fractalidade espacial (D) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e <i>Natrum muriaticum</i> em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.....	49
Figura 19 – Dinamização 1 CH dos medicamentos <i>Apis melifica</i> , <i>Arnica montana</i> e <i>Natrum muriaticum</i> , suas respectivas soluções ponderais na primeira diluição e controle água contendo de 0,65% (v/v) de álcool. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.	54
Figura 20 – Médias de Área para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos <i>Apis melifica</i> , <i>Arnica montana</i> e <i>Natrum muriaticum</i> , suas respectivas soluções ponderais nos	

mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. 55

Figura 21 – Médias de Intensidade média do brilho para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. 55

Figura 22 – Médias de Entropia da isolinha para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. 56

Figura 23 - Médias de Coeficiente de forma para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. 56

Figura 24 - Médias de Coeficiente de fractalidade espacial para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. 57

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1-** Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos Apis melifica, Arnica montana e Natrum muriaticum, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição..... 60
- Quadro 2 - Médias das variáveis bioeletrográficas Intensidade média do brilho e Entropia da isolinha para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos Apis melifica, Arnica montana e Natrum muriaticum, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. 61
- Quadro 3 - Médias das variáveis bioeletrográficas Coeficiente de forma e Coeficiente de fractalidade espacial para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos Apis melifica, Arnica montana e Natrum muriaticum, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição..... 62
- Quadro 4 - Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Intensidade média do brilho, Coeficiente de forma, Entropia da isolinha, Coeficiente de fractalidade espacial, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha de Solução ponderal de NaCl em 30 níveis de diluição e seus controles água obtida por osmose reversa e solução salina inicial, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015. 68
- Quadro 5 - Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Intensidade média do brilho, Coeficiente de forma, Entropia da isolinha, Coeficiente de fractalidade espacial, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha de *Natrum muriaticum* em 30 dinamizações e seus controles água obtida por osmose reversa e solução salina inicial, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015..... 70
- Quadro 6 - Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Intensidade média do brilho, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha de Solução ponderal de NaCl (SP), Homeopatia *Natrum muriaticum* (H) e Água dinamizada (SS) elaboradas a partir de uma mesma solução de NaCl em 7 níveis de diluição, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015..... 72
- Quadro 7 – Médias das variáveis bioeletrográficas Intensidade média do brilho, Coeficiente de forma, Entropia da isolinha e Fractalidade espacial de Solução ponderal de NaCl (SP), Homeopatia *Natrum muriaticum* (H) e Água dinamizada (SS) elaboradas a partir de uma mesma solução de NaCl em 7 níveis de diluição, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015..... 73

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1.	HOMEOPATIA	4
2.2.	BIOELETROGRAFIA	8
3.	MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1.	PREPARO DAS HOMEOPATIAS E DAS SOLUÇÕES	13
3.2.	ENSAIOS DOS LÍQUIDOS	15
3.3.	TESTE DE TEMPERATURAS.....	19
3.4.	TESTE DE SERINGAS.....	20
3.5.	CALIBRAÇÃO DA GOTA.....	21
3.6.	TESTE DA SUCUSSÃO.....	22
3.7.	ENSAIO SOBRE <i>NATRUM MURIATICUM</i> E SOLUÇÃO DE NaCl.....	23
3.8.	ENSAIO SOBRE DIFERENTES MEDICAMENTOS E SOLUÇÕES	25
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
4.1.	TESTE DE TEMPERATURAS.....	27
4.2.	TESTE DE SERINGAS.....	30
4.3.	CALIBRAÇÃO DO VOLUME E TAMANHO DE GOTA.....	33
4.4.	TESTE DA SUCUSSÃO	34
4.5.	ENSAIO SOBRE <i>NATRUM MURIATICUM</i> E SOLUÇÃO DE NaCl.....	38
4.6.	ENSAIO SOBRE DIFERENTES MEDICAMENTOS E SOLUÇÕES	52
5.	CONCLUSÕES	63
6.	REFERÊNCIAS	64
7.	APÊNDICE	67

INTRODUÇÃO

A homeopatia é uma ciência que possui mais de 200 anos e tem suas bases filosóficas terapêuticas bem estabelecidas no mundo inteiro (KAUL, 1996). Entretanto, apesar da consolidação de sua base, a questão dos medicamentos ainda suscitam debates contundentes (VANDENBROUCKE, 1997; VANDENBROUCKE e de CRAEN, 2001).

A preparação dos medicamentos é geralmente padronizada pelas Farmacopeias homeopáticas (Brasileira, Mexicana, Americana, Francesa, Alemã, etc) e os medicamentos podem ser preparados a partir de animais, minerais e plantas, além de secreções, utilizando-se como solvente de extração um veículo inerte (ex. água, álcool, lactose) (ULLMAN, 2002).

A partir da tintura-mãe, os medicamentos são produzidos por um processo de diluição seriada (1/10, 1/100 ou 1/50.000) seguida de vigorosas succussões. O processo de diluição seguido de succussão é conhecido como dinamização.

A partir da décima segunda dinamização Hahnemaniana ou 12CH (fator de diluição 10^{-24}) a probabilidade de se encontrar moléculas da substância original é praticamente nula, pois se atinge o número de Avogadro (BELL et al, 2003). Os céticos em homeopatia teorizam que qualquer efeito clínico observado em decorrência dos medicamentos homeopáticos, principalmente preparados acima do número de Avogadro, nada mais são do que efeito placebo (MOERMAN, JONAS, 2002 e WALACH, JONAS, 2002). Por outro lado, os homeopatas defendem a ideia que quanto mais alta a dinamização homeopática maior a potência destes medicamentos.

De fato, centenas de trabalhos demonstram que medicamentos homeopáticos altamente diluídos exercem efeitos mensuráveis sobre sistemas biológicos (van WIJK, WIEGANT, 1994; ENDLER, SCHULTE, 1994; SCHULTE, ENDLER, 1998; SUKUL et al., 1999; RUIZ-VEGA et al., 2000; JONAS et al., 2001; SUKUL et al., 2000; BAUMGARTNER et al., 2008; BONATO et al., 2009; ENDLER et al., 2010; ENDLER et al., 2011; BAUMGARTNER et al., 2012).

Alguns modelos apontam a possibilidade de que a diluição e sucussão seriada produziriam modificações estruturais persistentes na organização molecular do solvente (formação de clusters) (ANICK, 1999; ELIA, NICCOLI, 1999 e BELLAVITE, SIGNORINI, 2002). Entretanto, os efeitos diretos dos agrupamentos (clusters) sobre os sistemas biológicos ainda não puderam ser comprovados.

Embora haja muitos resultados de pesquisa positivos, muitos trabalhos clínicos em homeopatia são inconsistentes e apresentam problemas de reprodutibilidade (WALACH, 2000, BELLAVITE AND SIGNORINI, 2002 e WALACH, JONAS, 2002). Mesmo usando aparelhos modernos como de ressonância magnética nuclear (NMR) entre outros, os resultados não apresentaram reprodutibilidade (BELLAVITE, SIGNORINI, 2002). Desta forma, se torna imprescindível o estudo de novas técnicas que possam trazer avanços no entendimento da natureza dos medicamentos homeopáticos e que apresentem maior repetibilidade e confiabilidade.

Dentre as técnicas biofísicas modernas para o estudo de campos de energias em organismos vivos e líquidos variados, incluindo os medicamentos homeopáticos, está a técnica de processamento de imagens computadorizada denominada GDV (*Gas Discharge Visualization*) (KOROTKOV, KOROTKIN, 2001).

Esta tecnologia é uma maneira de se caracterizar a descarga de gás não linear que aparecem ao redor de objetos submetidos a um curto, mas forte campo eletromagnético (BELL et al, 2003). A tecnologia GDV é muito similar a técnica de kirliangrafia, com a vantagem de que no método GDV é uma tecnologia mais moderna e com mais recursos para o estudo dos campos bioeletrográficos em seres vivos ou líquidos (BELL et al., 2003).

Korotkov e Korotkin (2001) demonstraram que a técnica GDV é capaz de discriminar soluções contendo eletrólitos com NaCl e KCl utilizando-se apenas de gotas da solução. Já, Jerman e seus colaboradores (1999) conseguiu com a mesma técnica diferenciar dinamizações homeopáticas de iodeto de potássio (KI) da água destilada, abrindo um nova área de pesquisa para os medicamentos altamente diluídos. Apesar destes dois trabalhos, são quase ausentes os experimentos evidenciando diferenças entre soluções homeopáticas (diluídas e sucussionada) e as soluções apenas diluídas.

Desta forma, visto que ainda não existem métodos eficazes e comprovados que sejam capazes de diferenciar medicamentos homeopáticos e comprovar sua eficácia ou mesmo

garantir a durabilidade do conteúdo informacional presente nessas soluções. Objetivou-se com a execução deste trabalho o estudo e aprimoramento da metodologia de gota suspensa com o aparelho GDV, com o intuito de verificar as possibilidades já sugeridas (JERMAN et al., 1999; BELL et al., 2003) em discriminar os medicamentos homeopáticos e estudar seu comportamento e dinâmica aos disparos da técnica de descarga gasosa.

De forma mais específica, o trabalho teve como objetivos:

- (1) Verificar o comportamento de soluções ou medicamentos homeopáticos em diferentes diluições e dinamizações através da técnica de descarga gasosa, para verificar o comportamento das soluções ultra-diluídas frente ao grau de dissociação.
- (2) Verificar o comportamento de uma sequência de dinamizações de *Natrum muriaticum* em comparação às suas respectivas soluções apenas diluídas através da descarga gasosa, para verificação do efeito da sucussão sobre as diluições;
- (3) Verificar o comportamento entre medicamentos homeopáticos, *Apis mellifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, através da descarga gasosa;
- (4) Comparar os medicamentos homeopáticos *Apis mellifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum* com água através da descarga gasosa, para verificar o comportamento dos medicamentos em altas diluições.

REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Homeopatia

A Homeopatia, termo derivado do grego (*homoios*: Similar e *phatos*: Doença), é considerado um sistema terapêutico de caráter sistêmico que está fundamentado no princípio vitalista e na lei dos semelhantes desenvolvido pelo médico alemão Christian Friedrich Samuel Hahnemann (1755 – 1843) (LOCH-NECKELL et al., 2010).

Essa ciência foi introduzida no Brasil pelo médico homeopata francês Dr. Benoit Jules Mure no ano de 1840 e vem se desenvolvendo desde então (GALHARDI, BARROS, 2008) ganhando forças tanto na área da saúde, como também tem abrangido outras áreas além da área médica-terapêutica onde teve sua origem (ARENALES, 2003; ANDRADE, CASALI, 2011).

As indicações de uso e pesquisas em homeopatia no tratamento animal são quase tão antigas como para a prática médica. Hahnemann em 1796 afirmou que “os animais podem ser curados pelo método homeopático com tanta segurança e certeza quanto os seres humanos”.

O uso de homeopatia no setor agropecuário é um pouco mais recente, pois como cita Arenales (2003), no início dos estudos do uso da homeopatia na veterinária, o foco era mais intenso para o tratamento dos animais domésticos. Em 1996, através do apoio e cooperação da Universidade Federal de Viçosa - MG, através do Engenheiro Agrônomo e Professor Dr. Vicente Wagner Dias Casali, foi elaborado o Simpósio Brasileiro de Homeopatia na Produção Orgânica. Esta iniciativa foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa e a aplicação da ciência homeopática para a criação de animais e produção de alimentos (ARENALES, 2003; ANDRADE e CASALI, 2011).

Assim como para o tratamento animal, o uso de homeopatia em plantas foi iniciado na Europa e Índia, porém de forma um pouco diferente. Seu início ocorreu mais diretamente através do uso dessa tecnologia nos Centros de Pesquisa e em Universidades, há poucas décadas. As publicações mais recentes nesta área, têm utilizado o termo “Ultra-dilúdos ou

altas diluições” como sinônimo aos medicamentos homeopáticos, devido a uma associação mais intensa com a física moderna.

Os primeiros registros de trabalhos publicados nesta área foram os de Nieten et al. (1969) na França, em que fizeram uso do medicamento *Cuprum sulphuricum* na dinamização 15CH para a desintoxicação de plantas previamente intoxicadas por Sulfato de Cobre. Seguido por Khanna & Chandra em 1976 na Índia publicando uma série de trabalhos utilizando homeopatia para o controle de doenças fúngicas em plantas, com ação profilática e curativa (TOLEDO et al., 2011; BONATO, 2012).

O estado do Paraná no Brasil tem sido destaque no desenvolvimento da agricultura agroecológica, com importância para o número de produtores que têm produzido de forma sustentável e utilizado métodos alternativos para a produção de alimentos, bem como pela aceitação crescente pelos profissionais e diversas entidades públicas e privadas no estado (ANDRADE & CASALI, 2011).

Um marco importante para o desenvolvimento e divulgação do uso da homeopatia no setor agropecuário no Brasil foi o reconhecimento pelo Governo Federal, através da inclusão da Homeopatia como um insumo permitido para uso em Agricultura Orgânica no país, devidamente regulamentado pela Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

Atualmente observa-se uma relação mais estreita entre a homeopatia e a física moderna. Essa aproximação permite que a Ciência Homeopática, proposta por Hahnemann em 1810, possa ser explicada através de um modelo objetivo e científico que permita compreender os resultados que são observados e o modo de ação das substâncias dinamizadas (BEAUVAIS et al., 2013).

A partir da décima segunda dinamização Hahnemaniana (fator de diluição 10^{-24}) a probabilidade de se encontrar moléculas da substância original é praticamente nula, pois se atinge o número de Avogadro (BELL et al., 2003). Os céticos em homeopatia teorizam que qualquer efeito clínico observado em decorrência dos medicamentos homeopáticos, principalmente preparados acima do número de Avogadro, nada mais são do que efeito placebo (MOERMAN, JONAS, 2002; WALACH, JONAS, 2002).

Por outro lado, os homeopatas defendem a ideia de que quanto mais alta a dinamização maior a potência destes medicamentos homeopáticos. De fato, centenas de

trabalhos demonstram que medicamentos homeopáticos altamente diluídos exercem efeitos mensuráveis sobre sistemas biológicos (van WIJK; WIEGANT, 1994; ENDLER, SCHULTE, 1994; SCHULTE, ENDLER, 1998; SUKUL et al., 1999; RUIZ-VEGA et al., 2000; JONAS et al., 2001; SUKUL et al., 2000; BAUMGARTNER et al., 2008; BONATO et al., 2009; ENDLER et al., 2010; ENDLER et al., 2011; BAUMGARTNER et al., 2012). Alguns modelos apontam a possibilidade de que a diluição e succussão seriada produziriam modificações estruturais persistentes na organização molecular do solvente (formação de clusters) (ANICK, 1999; ELIA, NICCOLI, 1999 e BELLAVITE, SIGNORINI, 2002). Entretanto, os efeitos diretos dos agrupamentos (clusters) sobre os sistemas biológicos ainda não puderam ser comprovados.

Embora haja muitos resultados de pesquisa positivos, muitos trabalhos clínicos em homeopatia são inconsistentes e apresentam problemas de reprodutibilidade (WALACH, 2000; BELLAVITE, SIGNORINI, 2002; WALACH, JONAS, 2002. Mesmo usando aparelhos modernos como de ressonância magnética nuclear (NMR) entre outros, os resultados não apresentaram reprodutibilidade (BELLAVITE, SIGNORINI, 2002). Desta forma, se torna imprescindível o estudo de novas técnicas que possam trazer avanços no entendimento da natureza dos medicamentos homeopáticos e que apresentem maior repetibilidade e confiabilidade.

Uma das principais dificuldades na padronização e estudo da homeopatia está no grande número de métodos e procedimentos que são empregados, muitas vezes de maneira muito distinta, para a elaboração dos medicamentos. Essas diferenças variam entre a proporção de material de origem, o tipo e/ou origem dessa matéria prima, a razão de diluição empregada, o tipo de veículo e até os procedimentos de succussão.

Os diversos medicamentos homeopáticos ou suas matrizes ou tinturas-mãe podem ser preparados a partir de diferentes fontes naturais ou sintéticas de mineral ou químico, plantas, animal, microrganismos, podendo ser utilizado órgãos ou organismos inteiros, suas partes ou excretas para a elaboração, referenciados em monografias de Farmacopeias ou outros documentos reconhecidos (BRASIL, 2011).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization-WHO* 2009) as Farmacopeias Homeopáticas internacionais são um conjunto de técnicas que relacionam os

procedimentos para a elaboração e os cuidados que se deve ter com os produtos farmacêuticos.

Ao se comparar a monografia de um mesmo medicamento homeopático dentre as diferentes Farmacopeias Homeopáticas existentes, são reveladas diferenças significativas quanto à sua manipulação. Como por exemplo a comparação do medicamento *Aconitum napellus* nas Farmacopeias Francesa, Alemã, Americana e Indiana, revelam diferenças nas quantidades de tintura mãe empregada para a elaboração da primeira dinamização da sequência, resultando em diferentes quantidades de alcalóides para um mesmo medicamento.

Porém, essas diferenças não são consideradas relevantes dentre os comitês com relação à ação desses produtos, uma vez que suas justificativas estão relacionada ao fato de que os medicamentos homeopáticos não são dose-dependentes, ou seja, agem à um nível qualitativo, não fisiológico. E, devido a essas grandes variações de técnicas e procedimento, o produto homeopático final pode apresentar uma grande variabilidade (WHO, 2009).

Embora essas formas de padronização garantam uma qualidade mínima aos produtos, por meio da identidade, qualidade (dosagem e metodologia utilizada), residual (solvente, reagentes) e estabilidade (WHO, 2009), não existe nas farmacopeias consultadas, uma metodologia oficialmente reconhecida que seja capaz de verificar a qualidade do medicamento e prazo de validade ou seu efeito em altas dinamizações.

2.2. Bioeletrografia

Dentre as técnicas biofísicas modernas para o estudo de campos de energias em organismos vivos e materiais variados, incluindo os medicamentos homeopáticos, é conhecida a Bioeletrografia, também chamada de Foto Kirlian/Kirlianografia, Eletrofotografia, Eletrografia ou Imagem de Descarga Eletromagnética (EDI) (JERMAN et al., 1999; KOROTKOV, KOROTKIN, 2001; PAIVA, 2010)

Termo que definem uma técnica que utiliza alta voltagem e baixa corrente elétrica para a obtenção de imagens, seja em filme fotográfico ou mais recentemente em dispositivos *Charge-Coupled Device* (CCD) que são circuitos integrados à sensores de imagens muito utilizados em câmaras digitais. O dispositivo normalmente possui um eletrodo de vidro transparente condutivo ligado à fonte de alta tensão acima do elemento CCD que são circuitos integrados aos sensores de imagens que farão a captura da imagem (KOROTKOV, KOROTKIN, 2001).

O físico Konstantin Korotkov, professor Dr., e sua equipe da Universidade de São Petersburgo na Rússia, propuzeram no ano de 1985 que o efeito da corona no entorno dos objetos ou efeito bioeletrográfico é o resultado da ionização de gases e vapores no entorno do material avaliado, definindo o efeito e a técnica de Visualização de Descarga Gasosa “*Gas Discharge Visualization* (GDV)” (KOROTKOV, KOROTKIN, 2001).

São conhecidos três principais padrões de aparelhos comerciais que utilizam a técnica de descarga gasosa para avaliação, sendo:

- Peter Mandel (Alemanha);
- Newton Milholmens (Brasil);
- Konstantin Korotkow (Rússia).

A técnica da visualização de descarga gasosa, denominada GDV, é muito similar a técnica de Kirlianografia e pode ser entendida como uma maneira de se caracterizar a descarga de gás não linear que aparecem ao redor de objetos submetidos a um curto, mas forte campo eletromagnético. Sendo o método GDV, uma tecnologia mais moderna e com mais recursos para o estudo dos campos bioeletrográficos em seres vivos e líquidos por possibilitar o processamento das imagens de forma computadorizada (BELL et al., 2003).

Observa-se um aumento gradativo do uso da técnica para avaliações em diversas áreas da pesquisa, como da saúde, educação, psicologia, medicina do trabalho e desportiva, teste em plantas e inclusive avaliação de água e outros materiais (KOROTKOV et al., 2010; PAIVA, 2010).

Embora ainda sejam poucos os trabalhos relacionando o uso da técnica GDV para estudo de líquidos, alguns trabalhos interessantes puderam ser encontrado e dentre eles estão o trabalho de JERMAN et al. (1999), fazendo uso da técnica Kirlian, adaptada pelos autores, para a avaliação de gotas de líquidos, os autores estudaram água destilada em comparação com solução-mãe de iodeto de potássio (KI) a 0,1M, diluída sequencialmente em uma escala decimal e soluções de mesma escala de diluição seguidas de uma potencialização (sucussão) e água também potencializada, procedimento conhecido pela ciência homeopática como dinamização (diluição seguida de sucussão).

Para a interpretação do efeito gerado pela descarga gasosa na superfície de gotas de líquidos, os autores (JERMAN et al., 1999) introduziram uma série de parâmetros correlacionadas ao tamanho e forma das imagens geradas. Através do estabelecimento desses parâmetros os resultados apresentados apontam que a técnica utilizada foi capaz de diferenciar dinamizações homeopáticas de iodeto de potássio (KI) da água destilada, abrindo um nova área de pesquisa para os medicamentos altamente diluídos.

Adicionalmente, seguindo a mesma lógica, os autores Bell et al. (2003) realizaram um estudo para comparar medicamentos homeopáticos através da técnica GDV de formação de imagens. Foram testados os medicamentos *Natrum muriaticum* representando a fonte mineral, *Pulsatilla* como fonte vegetal e *Lachesis* como fonte animal, todos somente na trigésima dinamização (30c), comparando com solução hidroalcoólica e água como controles utilizando os parâmetros área, a intensidade do brilho e coeficiente de forma.

Korotkov, Korotkin (2001) fizeram uso da tecnologia GDV para observação da descarga gasosa em gotas de líquidos, estudando um grupo de eletrólitos fortes. O uso dessa técnica permitiu aos autores a interpretação das imagens de forma computadorizada, tornando o trabalho mais ágil e fácil em comparação com a técnica Kirlian. Foi proposto por eles uma descrição matemática da descarga gasosa que ocorre no entorno dos líquidos utilizando as técnicas gerais da bioeletrografia.

Posteriormente o mesmo grupo de pesquisadores continuaram os processos de testes, porém com séries dinâmicas, submetendo as gotas dos eletrólitos a curtos períodos de tempo (segundos) com sucessivos disparos, gerando um pequeno vídeo com uma sequência de imagens do campo eletromagnético no entorno da gota (EMF).

Os autores concluem que o estudo com séries dinâmicas permitiu encontrar diferenças nas características de diferentes líquidos que não diferiram nos parâmetros de GDV-grams individuais. Adicionalmente essa metodologia foi capaz de distinguir diferenças sutis nas características de líquidos de baixa condutividade elétrica com características químicas semelhantes, mas com diferentes origens, como por exemplo diferenças entre óleos essenciais e seus sintéticos homólogos (KOROTKOV et al 2004).

Os autores Korotkov e Korotkin (2001) concluíram que existe uma forte dependência dos parâmetros avaliados, Coeficiente de forma, Entropia e Largura média da flâmula da imagem, no estudo das soluções de NaCl, NaNO₃, KCl, KNO₃, mostrando uma alta estabilidade e sensibilidade à concentração das soluções. No entanto em baixas concentrações, os parâmetros Entropia e Largura média da flâmula, foram mais sensíveis às diferenças, demonstrando diferenças mais sutis entre os diferentes eletrólitos utilizados. Sendo a Entropia um parâmetro que se diferencia conforme o seu grau de dissociação.

Parâmetros Área e Intensidade do brilho, no estudo de eletrólitos mostraram correlações com a concentração das soluções avaliadas. A intensidade do brilho dada pelo aparelho está relacionada à emissão fotônica a partir da superfície da gota. A atividade e flexibilidade ou mobilidade dos íons em solução, bem como o grau de ionização e dissociação, influenciam os valores do parâmetro área, que está correlacionado com a condutividade elétrica através de uma função de quinto grau - não linear (KOROTKOV et al. 2010).

Os mesmos parâmetros no estudo de líquidos de baixa condutividade elétrica foram sensíveis em demonstrar as diferenças sutis entre as características de diversas amostras de óleos essenciais de diferentes origens porém quimicamente semelhantes (KOROTKOV et al., 2004).

Estudos mostram a dependência dos parâmetros Área e Entropia por meio da técnica GDV. Ambos os parâmetros chegam a um nível quase estável em níveis de concentração

relacionados com um determinado valor de condutividade elétrica da solução de NaCl, KCl, NaNO₃ (KOROTKOV et al. 2010).

Embora os resultados obtidos não possam ser comparados diretamente com os resultados uns dos outros, devido às diferenças metodológicas e a utilização de parâmetros distintos para a interpretação das imagens, em todas as pesquisas citadas foi possível observar tendências similares relacionadas à dependência dos parâmetros utilizados às características e propriedades básicas das soluções utilizadas, como concentração e condutividade elétrica.

Nos casos citados foi observado que alguns parâmetros da técnica conhecida como Bioeletrografia, ainda que executadas metodologias distintas, se mostrou sensível para diferenciar alguns tipos de substâncias em solução de água e outras soluções de composição complexas.

Trabalhos nas mais diversas áreas têm sido publicados com a utilização da tecnologia GDV de formação de imagens para estudo de líquidos. Como a aplicação da técnica para a estimativa da reação antígeno-anticorpo em sangue humano (STEPANOV et al. 2004).

Korotkov et al. (2010) avaliaram águas minerais comerciais de diferentes marcas e verificaram a existência de diferenças entre elas, provavelmente devido às diferentes origens. Os autores sugerem que o estudo da água por meio da técnica GDV deve ser criterioso pois pequenas alterações nas características da água, como alteração da capacitância e a própria interação da água com o ar, podem causar alterações nos parâmetros estudados.

Em 2000, Primo et al. fizeram uso da mesma técnica de descarga da corona formada em líquidos por meio da técnica Kirlian de obtenção de imagens para estudar água submetida a um campo eletromagnético de microondas. Concluíram que o impacto de radiações de altas frequências eletromagnéticas em água modificou os parâmetros de imagens formadas.

Diversos autores (BELL et al. 2003; JERMAN et al. 1999, PRIMO et al. 2000 e KOROTKOV et al. 2001) sugerem que as respostas obtidas por meio dessa técnica de observação da descarga gasosa de líquidos, principalmente de soluções ultra-diluídas ou medicamentos homeopáticos que ultrapassam o número de Avogadro, podem estar relacionadas aos conceitos de organização ou reorganização molecular da água formando estruturas ou aglomeramentos de moléculas conhecidas como clusters, ou através das mudanças no estado fundamental de água no nível quântico, como sugerido pelos autores Del

Giudice e Preparata. E que as respostas observadas em soluções homeopáticas podem estar relacionadas com o processo conjunto de diluições sequenciais seguidas de agitações vigorosas conhecido como dinamização, pode alterar o padrão de organização das moléculas de água, interagindo com a atmosfera local e os íons da solução, formando diferentes domínios (CZERLINSKI et al., 2010).

Os autores Bell et al. (2003) sugerem que o uso da Tecnologia GDV pode fornecer uma sonda electromagnética no estudo das propriedades de medicamentos homeopáticos, distinguindo-os de seus controles-solvente e do tipo de fonte. Porém mais pesquisas devem ser realizadas com o intuito de desenvolver melhor a técnica para aplicação direta nas diversas áreas em que a tecnologia pode ser empregada, inclusive e principalmente no desenvolvimento da ciência homeopática.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Homeopatia e Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual de Maringá (UEM), câmpus Maringá. O equipamento GDV-Camara utilizada no experimento para as determinações dos líquidos foi adquirido da KTI *Company* de São Petersburgo, Rússia. Os insumos ativos dos medicamentos homeopáticos *Apis melifica* e *Arnica montana* foram disponibilizados pelo Laboratório e Farmácia de Manipulação HN Cristiano Homeopatia e Naturais, disponíveis em solução hidroalcoólica a 85%. E o insumo ativo do medicamento *Natrum muriaticum* foi elaborado e disponibilizado pela Farmácia Homeopática João Vicente Marins, contendo 0,3g de NaCl (NaCl-Grupo Maranata RN) dissolvida em 27 mL de água obtida por osmose reversa ($0,37\mu\text{S cm}^{-1}$).

1.1. Preparo das homeopantias e das soluções

Os medicamentos homeopáticos foram elaboradas segundo as normas da Farmacopeia Homeopática Brasileira, 3ª Edição (2003). Foram elaborados seguindo a escala centesimal Hahnemanniana (CH), utilizando 200 μL do insumo ativo de interesse em 19,8mL de água obtida por osmose reversa e então sucussionada por 100 vezes (36s ou 2,77 sucussões s^{-1}) através de um Dinamizador Braço Mecânico (Mod. Denise 50 - Autic), obtendo a primeira dinamização da série, ou 1CH.

A segunda dinamização foi preparada a partir da adição de 200 μL da dinamização 1CH em 19,8mL de água de osmose reversa e novamente sucussionada 100 vezes com o mesmo aparelho, obtendo a 2CH. As dinamizações subsequentes foram produzidas da mesma forma, sempre com a dinamização anterior.

As soluções em doses ponderais utilizadas, foram produzidas de maneira similar a descrita anteriormente, utilizando os mesmos insumos ativos, na mesma razão de diluição. Com a única diferença de que no preparo das soluções ponderais, estas foram apenas

homogeneizadas antes de efetuar a próxima diluição, e não sucussionadas como no preparo dos medicamentos homeopáticos.

A homogeneização se deu a partir da movimentação do frasco, invertendo os seus polos no sentido vertical, de forma não vigorosa, por 5 vezes. A concentração de NaCl variou de $0,53 \text{ g mol}^{-1}$ na matriz até $5,3 \times 10^{-60} \text{ g mol}^{-1}$ na trigésima diluição centesimal.

1.2. Ensaio dos líquidos

Para a análise através da técnica de Visualização de Descarga Gasosa dos líquidos, foi utilizada a metodologia de gota suspensa adaptada de Korotkov & Korotkin, 2001. Inspirado nos trabalhos de JERMAN et al. (1999) e BELL et al. (2003).

Para formar a gota foram utilizadas seringas plásticas da marca BD Plastipak® de capacidade de 1 mL. As seringas foram preenchidas com as respectivas soluções e então, descartada a metade de seu conteúdo. A formação da gota de volume aproximado de 1,5µL foi possível pressionando-se delicadamente o êmbolo da seringa. A seringa com a gota foi cuidadosamente introduzida em um dispositivo próprio para estudo de líquidos (Kit GDV *Scientific Laboratory*) de modo a ficar suspensa a 1,55mm do vidro de captura de imagem.

A captura das imagens foram obtidas a partir do disparo de alta voltagem e baixa corrente por uma bobina de Tesla e a emissão fotônica resultante capturada por um dispositivo "*Charge-Coupled Device*" (CCD). O equipamento possui 4 níveis de energia para uso dependendo do tipo de amostra. Utilizou-se do nível de energia 3, dada pelo aparelho por apresentar imagens com maior tamanho e definição. O nível de ruído também foi ajustado em 30, de modo a remover imagens cuja intensidade fosse igual ou menor que 30 *pixels*. Foram também removidos fragmentos de imagem menores de 10 *pixels*. O raio de trabalho adotado foi dado automaticamente, valor igual a zero. Para a determinação da captura da imagem foi adotado o centro de gravidade do fragmento mais próximo do centro da imagem.

As imagens originais geradas após o disparo foram automaticamente salvas em formato *AVI-file* e convertidas em imagem formato BMP, em paleta de cor contendo 256 variações de tons de cinza, do preto absoluto ao branco, pelo *software GDV-Scientific Laboratory*, fornecido pela empresa do equipamento, gerando valores em sete diferentes parâmetros.

Variáveis calculadas pelo software

As variáveis calculadas pelo *software* e selecionadas para as avaliações foram:

Área

Determinada pelo o número de *pixels* da imagem capturada e não removida pelos padrões de filtragem definidos;

Intensidade média do brilho

Determinada pela intensidade média do brilho, resposta da descarga fotônica após o disparo do aparelho e calculada utilizando todos os *pixels* obtidos, cujo valor seja diferente de zero ou que não tenham sido removidos pelos padrões de filtragem estabelecidos;

As variáveis descritas abaixo são calculadas utilizando uma sequência numérica especial, chamada isolinha. Essa sequência é determinada considerando feixes imaginários desenhados do centro do brilho até a borda da imagem. Cada feixe tem um valor de ângulo correspondente especificando sua direção. Este ângulo é medido em graus, situado entre 0 e 360°. O ângulo é contado a partir de uma direção vertical em sentido horário. Os feixes contendo ângulos de semelhantes graduações, cobrem toda a imagem. O número total de feixes é determinada pela largura da imagem multiplicada por 4. Dessa forma as distâncias entre os dois *pixels* de mesma intensidade em suas extremidades são calculadas e o conjunto dessas distâncias obtidas por cada eixo, formam a isolinha.

Considerando:

i – Número do feixe

N – Número de feixes

α_i – O ângulo de inclinação do feixe i

D_i – O valor de isolinha para cada feixe i (a distância entre dois pontos extremos cuja intensidade é igual a uma intensidade média)

$$x_i = D_i \cdot \sin \alpha_i$$

$$y_i = D_i \cdot \cos \alpha_i$$

Temos:

Comprimento da Isolinha (L):

$$L = \sum_{i=1}^N \sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2}$$

Média do Raio da Isolinha (\bar{R}):

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^N D_i}{N}$$

Coefficiente de Forma (K_f):

$$K_f = \frac{L}{2\pi\bar{R}}$$

Entropia da Isolinha (E):

O cálculo da entropia é determinado pela razão entre os valores mínimos e máximos da isolinha, pelo número específico de intervalos.

Considerando:

k – Número do intervalo

N_{int} – Número de intervalos

N_k – O número de valores de isolinhas que atingiu k intervalos

Cálculo da probabilidade dos valores da isolinha atingir k intervalo (P_k):

Temos:

$$P_k = \frac{N_k}{N_{int}}$$

Cálculo da Entropia por Shannon (E):

$$E = \sum_{k=1}^{N_{int}} P_k \cdot \ln(P_k)$$

Fractalidade espacial:

Calculada pelo valor da isolinha usando o algoritmo de Higuchi;

1.3. Teste de temperaturas

Com o objetivo de avaliar se a temperatura dos líquidos no momento da descarga pelo aparelho GDV pode alterar os valores dos parâmetros avaliados, foi conduzindo o teste de temperaturas, utilizando a técnica de gota suspensa adaptada de Korotkov e Korotkin (2001).

Para a condução do teste foram analisadas gotas de água obtida por osmose reversa ($0,06\mu\text{S cm}^{-1}$ a 20°C) e submetida às temperaturas 5, 10, 15, 25 e 30°C . O monitoramento da temperatura do líquido foi feito com 6 termômetros a cada minuto durante todo o período da avaliação (cerca de 20 minutos para todas as repetições em cada temperatura).

Foram avaliadas 3 gotas para cada tratamento, obtendo 5 imagens de cada gota, em 6 repetições, totalizando 90 imagens por tratamento e 450 imagens ao total.

Considerando que não houve variações entre o tamanho de gota das seringas utilizadas e que não houve alterações significativas no ambiente onde foi avaliado o experimento durante a avaliação de todo o experimento e sendo as soluções selecionadas de forma casualizada em cada frasco, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos em 6 repetições.

Os dados foram submetidos a ANAVA e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando *software* estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Os gráficos foram feitos pelo GraphPad Prisma 7.0.

1.4. Teste de seringas

Objetivando avaliar se gotas formadas por diferentes seringas de mesma marca, graduação e lote, alteram o tamanho e formato de gota, e se essas alterações são percebidas pelo aparelho GDV utilizando a técnica de gota suspensa adaptada, foram conduzidos 2 experimentos.

Para a condução de ambos os testes, foram analisadas gotas de água obtida por osmose reversa ($0,07\mu\text{S cm}^{-1}$ a 23°C), utilizando 15 e 18 seringas de mesma marca, graduação e lote respectivamente. Foram avaliadas 4 gotas para cada tratamento, obtendo 5 imagens de cada gota, totalizando 20 imagens por tratamento e 300 imagens no total para o primeiro experimento e 360 no segundo experimento. Durante a avaliação dos testes, a temperatura do ambiente variou entre $20\text{-}22^{\circ}\text{C}$.

Considerando que não houve variações entre o tamanho de gota em uma mesma seringa e sendo as soluções selecionadas de forma casualizada em cada frasco, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 15 tratamentos em 4 repetições.

Os dados das variáveis área, intensidade média do brilho, entropia da isolinha, coeficiente de forma, coeficiente de fractalidade, média do raio da isolinha e comprimento da isolinha. Foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando *software* estatístico SISVAR. Os gráficos foram feitos pelo GraphPad Prisma 7.0.

1.5. Calibração da gota

Objetivando avaliar se gotas formadas por uma mesma seringa são homogêneas, foi utilizada a técnica de visualização de descarga gasosa (GDV) em gota suspensa adaptada.

Para a do teste foram analisadas gotas de água obtida por osmose reversa ($0,07\mu\text{S cm}^{-1}$ a $27,3^\circ\text{C}$), utilizando uma única seringa. Foram avaliadas sequências de 30 gotas no total, obtendo 5 imagens de cada gota, totalizando 150 imagens para cada repetição e 450 imagens no total.

Considerando que não houve alterações significativas no ambiente onde foi avaliado o experimento durante a condução do experimento e sendo as soluções selecionadas de forma casualizada em cada frasco, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 30 tratamentos em 3 repetições.

Os dados das variáveis área, intensidade média do brilho, entropia da isolinha, coeficiente de forma, coeficiente de fractalidade, média do raio da isolinha e comprimento da isolinha. Foram submetidos a análises de estatísticas descritivas básicas e teste de normalidade Shapiro-Wilk a 5% de probabilidade. E as médias de comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando *software* estatístico SISVAR. Os gráficos foram feitos pelo GraphPad Prisma 7.0.

1.6. Teste da Sucussão

O objetivo do teste foi avaliar o efeito da sucussão pelo aparelho GDV utilizando a técnica de gota suspensa adaptada.

Para a condução do experimento, foram analisadas gotas de água dinamizada, utilizando uma única seringa. Para o preparo das dinamizações foi utilizado apenas água obtida por osmose reversa ($0,07\mu\text{S cm}^{-1}$ a $27,3^{\circ}\text{C}$), realizando o mesmo processo de diluições e sucussões seriadas, que é feito para o preparo dos medicamentos homeopáticos (3 – material e métodos), porém utilizando como insumo ativo para a primeira dinamização, água de osmose reversa. Foram preparadas 12 diluições sequenciais de água dinamizada (1 a 12CH).

Foram avaliadas 3 gotas para cada tratamento em 3 repetições, obtendo 5 imagens de cada gota, totalizando 15 imagens por tratamento e 540 imagens no total. Durante a avaliação dos testes, a temperatura do ambiente variou entre $19-22^{\circ}\text{C}$. Água de osmose reversa ($0,07\mu\text{S cm}^{-1}$ a $27,3^{\circ}\text{C}$) foi utilizada como controle.

Considerando que não houve variações entre o tamanho de gota e as condições do local de avaliação do experimento e sendo as soluções selecionadas de forma casualizada em cada frasco, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 13 tratamentos em 3 repetições.

Os dados das variáveis área, intensidade média do brilho, entropia da isolinha, coeficiente de forma, coeficiente de fractalidade, média do raio da isolinha e comprimento da isolinha. Foram submetidos a ANAVA e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando *software* estatístico SISVAR. Os gráficos foram feitos pelo GraphPad Prisma 7.0.

1.7. Ensaio sobre *Natrum muriaticum* e Solução de NaCl

O objetivo do teste foi comparar soluções ponderais e dinamizadas e seus controles, em dois experimentos, utilizando o aparelho GDV com a técnica de gota suspensa adaptada.

Para a condução do primeiro experimento, foram analisadas gotas de soluções ponderais de NaCl e de dinamizações de *Natrum muriaticum* em 30 níveis de diluições sequenciais (1ª a 30ª diluição e 1 a 30CH respectivamente). Para o preparo foi utilizado água obtida por osmose reversa ($0,37\mu\text{S cm}^{-1}$ a 25°C) e como insumo ativo uma solução de NaCl a $0,01\text{g mL}^{-1}$ para a primeira diluição das sequências.

Para a condução do segundo experimento, foram analisadas soluções ponderais de NaCl e de dinamizações de *Natrum muriaticum* em 7 níveis de diluições sequenciais (6ª a 12ª diluição e 6 a 12CH respectivamente). Para o preparo foi utilizado água obtida por osmose reversa ($0,07\mu\text{S cm}^{-1}$ a $27,3^{\circ}\text{C}$) e como insumo ativo uma solução de NaCl a $0,01\text{g mL}^{-1}$ para a primeira diluição das sequências.

A diferença entre as soluções ponderais e dinamizações é a etapa de sucussão após a diluição para as homeopantias. Respectivas água de osmose reversa e solução de NaCl foram utilizadas como controle em ambos os experimentos.

Para o primeiro experimento, foi utilizada uma seringa para cada tratamento. Para cada repetição foram obtidas 10 imagens provenientes de 5 gotas totalizando 30 imagens por tratamento e 1800 imagens ao total.

Para o segundo experimento foi utilizada apenas uma seringa para todos os tratamentos, passando por um processo de higienização de cinco etapas com água limpa de osmose reversa, antes de iniciar cada avaliação. Para cada repetição foram obtidas 5 imagens provenientes de 5 gotas totalizando 25 imagens por tratamento e 800 imagens ao total. Antes de iniciar a avaliação dos tratamentos foi realizado um teste para verificar a homogeneidade da gota formada na seringa pelo operador (item 3.5 – Calibração da gota)

Considerando que não houve variações entre o tamanho de gota e as condições do local de avaliação nos dois experimentos e sendo as soluções selecionadas de forma casualizada em cada frasco, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) , com 62 tratamentos em 3 repetições para o primeiro experimento e 15 tratamentos em 3 repetições para o segundo experimento

Sendo os tratamentos no primeiro experimento, compostos de 30 diluições ponderais sequenciais (1^a a 30^a) e 30 dinamizações de *Natrum muriaticum* (1 a 30CH). No no segundo experimento, compostos de 7 diluições ponderais sequenciais (6^a a 12^a) e 7 dinamizações de *Natrum muriaticum* (6 a 12CH). E os respectivos controles positivo (solução de NaCl) e negativo (água osmose reversa).

Para ambos os experimentos, os dados das variáveis área, intensidade média do brilho, entropia da isolinha, coeficiente de forma, coeficiente de fractalidade, média do raio da isolinha e comprimento da isolinha. Foram submetidos a ANAVA e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando *software* estatístico SISVAR. Os gráficos foram feitos pelo GraphPad Prisma 7.0.

1.8. Ensaio sobre diferentes medicamentos e soluções

O objetivo do teste foi comparar soluções ponderais e homeopáticas de diferentes origens (matéria prima) e seus controles, utilizando o aparelho GDV com a técnica de gota suspensa adaptada.

Para a condução do experimento, foram analisadas gotas de 5 diluições sequenciais (1^a, 6^a a 9^a), 5 dinamizações homeopáticas (1CH, 6 a 9CH) dos grupos *Apis mellifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*. Para o preparo foi utilizado água obtida por osmose reversa ($0,07\mu\text{S cm}^{-1}$ a 26°C) e como insumo ativo, tinturas-mãe de *Apis mellifica* e *Arnica montana* e Solução de NaCl a $0,01\text{g mL}^{-1}$ para todas as primeiras diluições das sequências. Sendo que as primeiras diluições (1^{as} diluições e 1CH das homeopáticas), apresentaram graduação alcoólica de 0,65%, devido ao álcool oriundo dos insumos ativos utilizados.

A diferença entre as soluções ponderais e dinamizações é a etapa de sucussão após a diluição para as homeopáticas. E a escolha dos medicamentos foi feita com o intuito de comparar representantes de medicamentos elaborados a partir de fontes minerais, vegetais e animais. Água de osmose reversa e solução hidroalcoólica 0,65% foram utilizadas como controle.

Para o primeiro experimento, foi utilizada uma seringa para cada tratamento. Para cada repetição foram obtidas 5 imagens provenientes de 5 gotas totalizando 25 imagens por tratamento e 800 imagens ao total.

Foi utilizada apenas uma seringa para todos os tratamentos, passando por um processo de higienização de cinco etapas com água limpa de osmose reversa, antes de iniciar cada avaliação. Para cada repetição foram obtidas 5 imagens provenientes de 5 gotas totalizando 25 imagens por tratamento e 800 imagens ao total. Antes de iniciar a avaliação dos tratamentos foi realizado um teste para verificar a homogeneidade da gota formada na seringa pelo operador (item 3.5 – Calibração da gota)

Considerando que não houve variações entre o tamanho de gota e as condições do local de avaliação nos dois experimentos e sendo as soluções selecionadas de forma casualizada em cada frasco, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 32 tratamentos em 3 repetições. Adicionalmente, o experimento foi conduzido em duplo-cego.

Sendo os tratamentos compostos de de 5 diluições sequenciais (1^a, 6^a a 9^a), 5 dinamizações homeopáticas (1CH, 6 a 9CH) de *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum* e os respectivos controles, solução hidroalcoólica a 0,65% e água osmose reversa ($0,07\mu\text{S cm}^{-1}$)

Os dados das variáveis área, intensidade média do brilho, entropia da isolinha, coeficiente de forma, coeficiente de fractalidade, média do raio da isolinha e comprimento da isolinha. Foram submetidos a ANAVA e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando *software* estatístico SISVAR. Os gráficos foram feitos pelo GraphPad Prisma 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1.9. Teste de temperaturas

Observa-se que as médias demonstraram comportamentos distintos dentre as variáveis bioeletrográficas selecionadas, porém houveram variáveis que apresentaram tendências similares e foram relacionadas em conjuntos para facilitar a compreensão dos resultados.

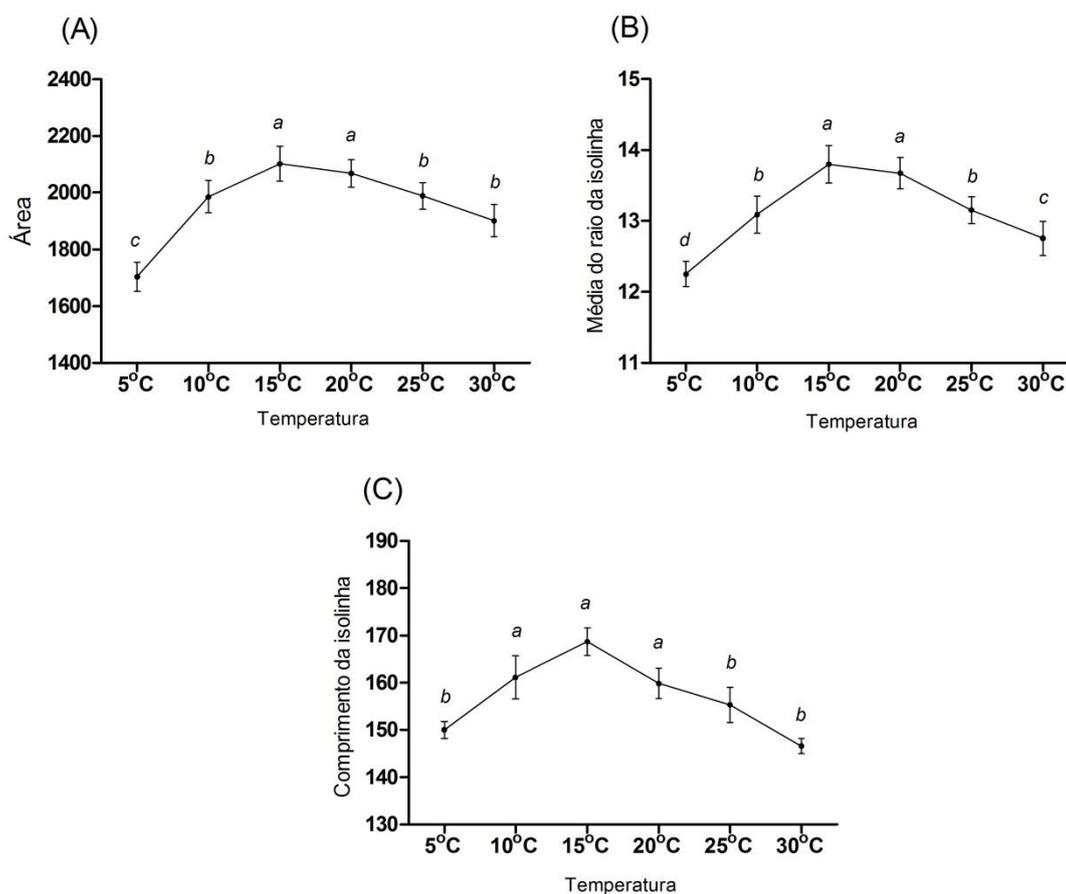


Figura 1 - Médias das variáveis Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de água obtida por osmose reversa submetidas à diferentes temperaturas durante a avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 4,89%, CV(B): 2,99% e CV(C): 5,05%.

As médias de área, média do raio da isolinha e comprimento da isolinha (Figura 1) dentro de cada variável mostraram-se bastante sensíveis às mudanças de temperatura do líquido.

Observa-se para as três variáveis que as médias não variaram significativamente e apresentaram os maiores valores entre as temperaturas de água obtida por osmose reversa submetidas às temperaturas de 15 e 20°C no momento da avaliação, considerando uma variação da temperatura do líquido de aproximadamente 1,5°C para mais ou para menos.

As médias avaliadas entre as temperaturas 25 e 30°C também não apresentaram diferenças significativas nas variáveis Área e Comprimento da isolinha.

Médias observadas nas variáveis intensidade média do brilho e entropia da isolinha (Figura 2) também apresentaram tendências similares. Não houve diferença significativa nas médias observadas nas temperaturas de 15, 20, 25 e 30°C para a variável intensidade média do brilho e nas temperaturas 20, 25 e 30°C para a variável entropia da isolinha.

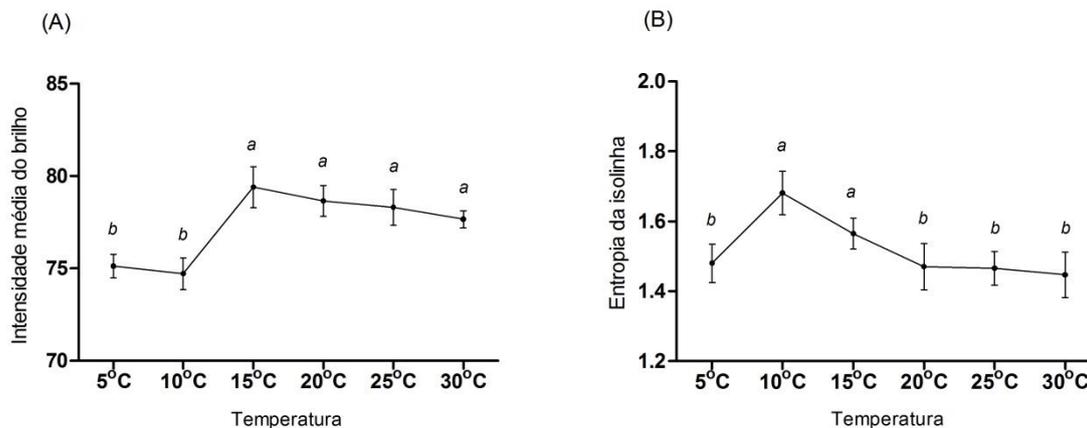


Figura 2 - Médias das variáveis Intensidade média do brilho (A) e Entropia da isolinha (B) de gotas de água obtida por osmose reversa submetidas à diferentes temperaturas durante a avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 1,97% e CV(B): 7,94%.

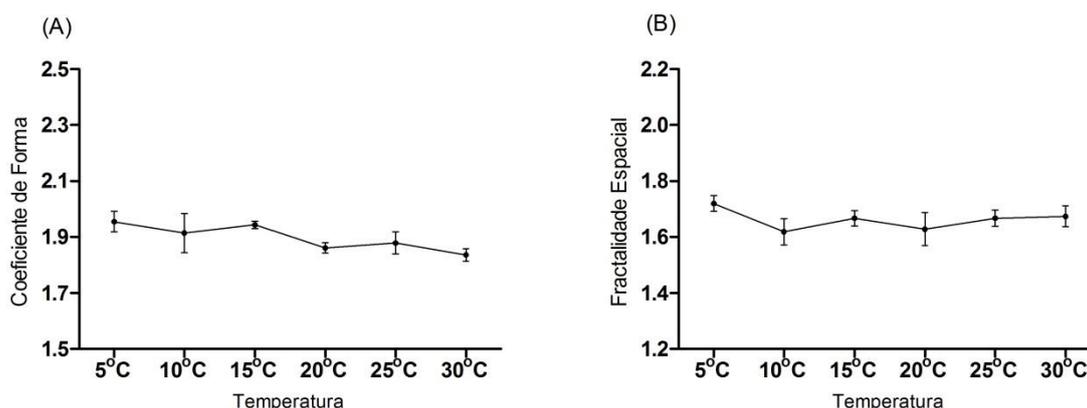


Figura 3 - Médias das variáveis Coeficiente de forma (A) e Coeficiente de fractalidade espacial (B) de gotas de água obtida por osmose reversa submetidas à diferentes temperaturas durante a avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 4,85% e CV(B): 4,69%.

Igualmente as variáveis coeficiente de forma e fractalidade (Figura 3) espacial também apresentaram tendências similares, porém nestes dois casos as médias não diferiram significativamente em nenhuma das temperaturas avaliadas, mostrando-se pouco sensível ou insensível às variações de temperatura do líquido.

No universo das referências consultadas para a elaboração deste trabalho, não foi possível localizar alguma que relacionasse a influência da temperatura de líquidos sobre as variáveis bioeletrográficas utilizadas.

Os autores Korotkov et al. (2001) sugerem que a variável coeficiente de forma (Figura 3-A) possui uma correlação estreita com a condutividade elétrica das soluções. O teste de temperaturas realizado no presente trabalho fez uso de água obtida por osmose reversa com condutividade de $0,06 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ obtida a uma temperatura de 20°C , dessa forma por apresentar uma baixa condutividade elétrica, pode-se dizer que qualquer efeito na variável em questão está relacionada ao tratamento e não às propriedades ou concentração dos íons ainda em solução.

1.10. Teste de seringas

Os resultados observados no teste para averiguação do possível efeito do tamanho e forma da gota formada por diferentes seringas de mesma marca, modelo e volume, indicaram que de 14 parâmetros avaliados em um total de 2 experimento, apenas 5 apresentaram variações significativas no primeiro experimento. Os demais parâmetros apresentaram valores uniformes e pouco sensíveis às possíveis variações de volume ou forma da gota formada por seringas diferentes.

Observando o comportamento das médias nas variáveis (Figura 4) relacionadas diretamente ao conceito de isolinha, como área (B), média do raio da isolinha (B) e comprimento da isolina (C), é possível verificar que as médias correspondentes apresentaram um comportamento muito similar.

Esse comportamento pode estar associado ao fato de que as variações do parâmetro área está intimamente relacionada à concentração iônica e condutividade elétrica dos líquidos avaliados (KOROTKOV et al. 2010) e representa a quantidade de energia total recebida pela câmara após o bombardeamento da gota, neste caso não havendo variações nessas características do líquido, as respostas observadas não diferiram entre si e foram uniformes.

A variável intensidade média do brilho (Figura 4-E) está diretamente relacionada à emissão fotônica a partir da superfície da gota (KOROTKOV et al. 2010), dessa forma estaria conceitualmente relacionada à forma e tamanho de gota utilizada para as avaliações. Assim, gotas que apresentam maior superfície no momento do disparo podem apresentar maiores valores de intensidade do brilho, uma vez que terá maior área para emissão fotônica.

Outras características ou propriedades da solução também podem alterar a emissão fotônica (JERMAN et al., 1999; BELL et al., 2003; KOROTKOV et al. 2010), porém no presente teste foram feitas somente avaliações com água obtida por osmose reversa de mesma condutividade de $0,06 \mu\text{S cm}^{-1}$ obtida a uma temperatura de 20°C

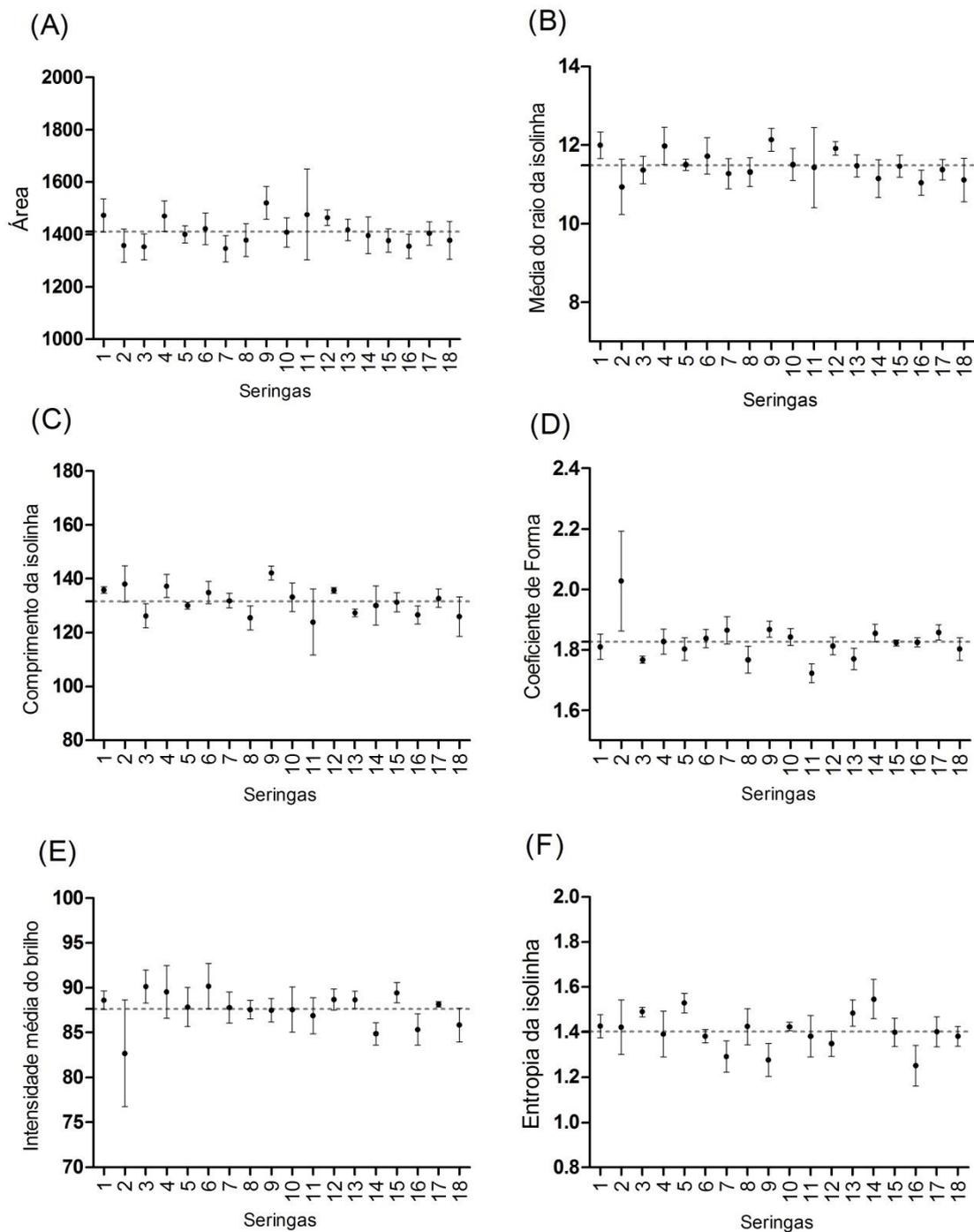


Figura 4 – Experimento 2. Médias das variáveis Área (A), Média do raio da isolinha (B), Comprimento da isolinha (C), Coeficiente de forma (D), Intensidade média do brilho (E) e Entropia da isolinha (F) de gotas de água obtida por osmose reversa formadas por diferentes seringas de mesma marca e volume e avaliadas através do aparelho GDV. As médias das variáveis não diferiram entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 9,50%, CV(B): 7,85%, CV(C): 7,70%, CV(D): 5,04%, CV(E): 9,97%, e CV(F): 5,49%.

As diferenças encontradas entre as médias no primeiro experimento do presente teste, podem estar relacionadas ao tamanho e/ou formato de gota formadas pelas seringas no primeiro experimento, que foram de lotes diferentes das utilizadas no segundo experimento. Assim como pode ter sido resultado de um erro metodológico.

No primeiro experimento, após o disparo realizado na amostra de água selecionada, o conteúdo da seringa com o líquido ionizado era vertido novamente no mesmo frasco onde seria selecionada uma nova amostra para a avaliação, dessa forma supõe-se que a água ionizada misturada com o padrão que estava sendo utilizado, alterou suas características resultando em diferenças sutis captadas pelo aparelho (MERRILL, HIPPEL, 1939). KOROTKOV et al. (2010) citam que para o estudo de água por meio da técnica GDV, deve ser criterioso pois pequenas alterações em suas características, como alteração da capacitância e a própria interação da água com o ar, podem causar alterações nos parâmetros dados.

Para a condução do segundo experimento (Figura 4), o conteúdo da seringa foi descartado logo após a análise, não contaminando o padrão utilizado.

Dois das variáveis que apresentaram diferenças no primeiro experimento foram entropia da isolinha e coeficiente de fractalidade espacial. Ambos os parâmetros foram citados por Korotkov e colaboradores (2001) como parâmetros que apresentam uma certa sensibilidade para detectar diferenças não detectadas através de análises físico-químicas já bem conhecidas.

1.11. Calibração do volume e tamanho de gota

Os resultados observados para averiguação do possível efeito do tamanho e forma da gota formada por uma mesma seringa indicaram para todos os parâmetros avaliados em um total de 2 experimentos que as médias não variaram entre si, apresentaram valores uniformes e pouco sensíveis às possíveis variações de volume ou forma da gota formada.

O teste foi proposto para que fosse conduzido antes de iniciar as avaliações dos líquidos de interesse por meio da técnica de gota suspensa pelo aparelho GDV. A proposta de relizar esse teste foi de padronizar e verificar a acuracidade do tamanho e formato de gota formada pelo operador ou avaliador. Para que possíveis variações possam ser detectadas e corrigidas antes de iniciar a avaliação dos líquidos e evitar possíveis erros experimentais.

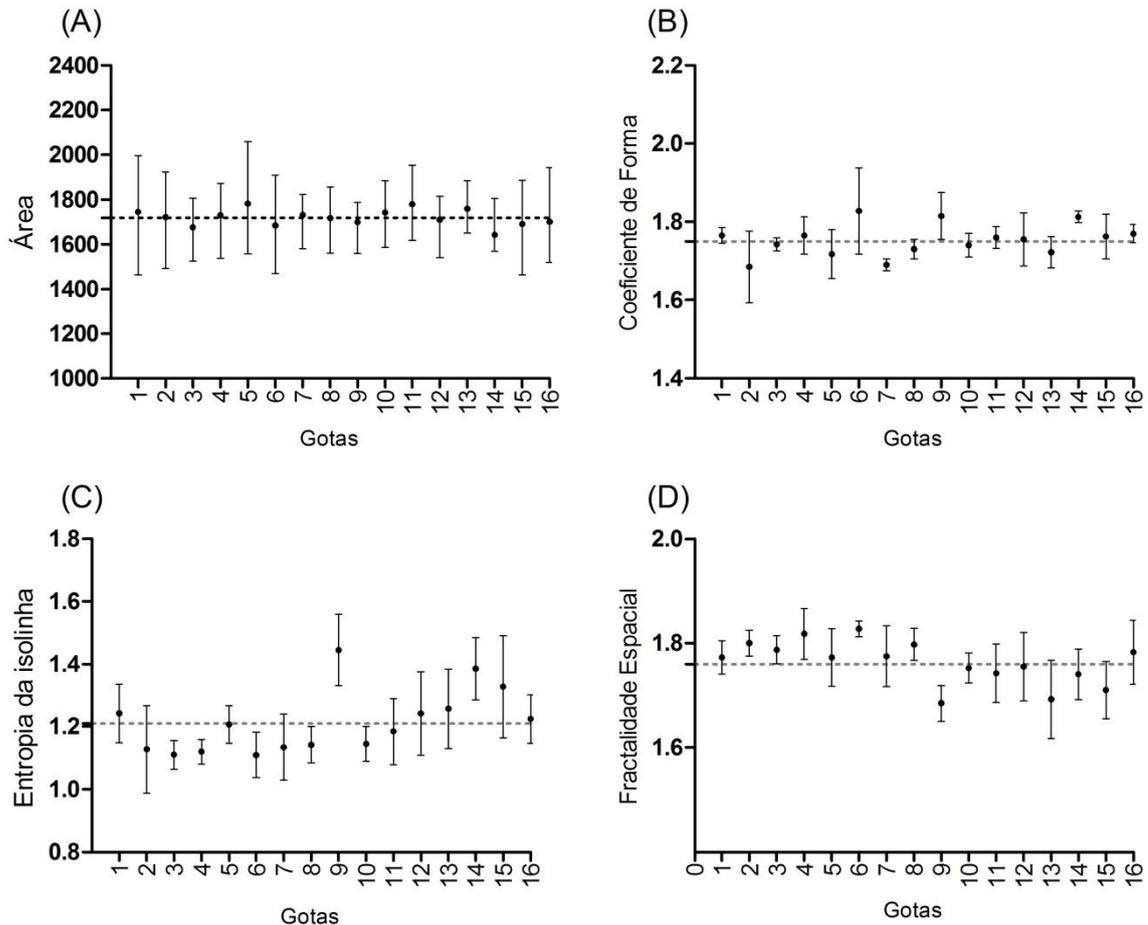


Figura 5 - Área (A), Coeficiente de forma (B), Entropia da isolinha (B) e Fractalidade espacial (D) de gotas de água obtida por osmose reversa formadas por uma única seringa avaliada através do aparelho GDV. As médias das variáveis não diferiram entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

1.12. Teste da Sucussão

Os resultados obtidos utilizando 12 dinamizações sequenciais de água obtida por osmose reversa dinamizada, sem o acréscimo de qualquer solvente e seu controle água sem sucussão, analisados sob a técnica de gota suspensa adaptada utilizando o aparelho GDV, apresentaram diferenças significantes nas variáveis área-A, média do raio da isolinha-MRI e intensidade média do brilho-AI (Figura 6 – A, B e C).

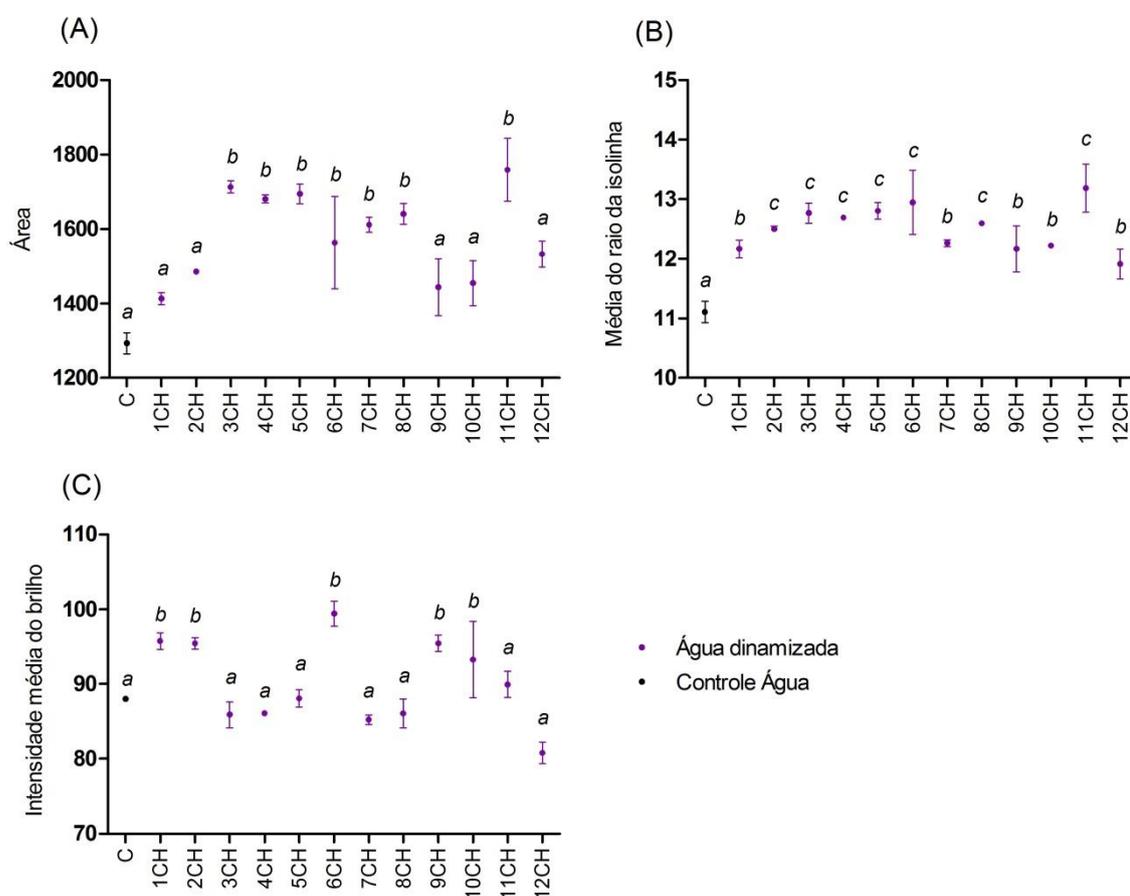


Figura 6 - Médias das variáveis Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Intensidade média do brilho (C) de gotas de Água dinamizada em 12 dinamizações obtidas pela avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 5,90%, CV(B): 3,42% e CV(C): 4,60%.

As variáveis analisadas A (Figura 6-A) e MRI (Figura 6-B), embora tenham apresentado tendências ligeiramente similares com relação às suas respostas, uma vez que

utilizam o conceito de isolinha para a determinação de seus parâmetros, a variável MRI se mostrou mais sensível em diferenciar as dinamizações de água de seu controle. Nesta, todas as dinamizações foram superiores ao controle água sem sucussão.

Na variável A apenas as dinamizações 1, 2, 9, 10 e 12CH não diferiram do controle água sem sucussão. Na variável AI, diferiram do controle água sem sucussão somente as dinamizações 1, 2, 6, 9 e 10CH. Observa-se uma ligeira tendência inversa entre as respostas das variáveis Área e Intensidade média do brilho. A mesma tendência também foi observada para os mesmos parâmetros avaliados por Korotkov et al. (2010) no estudo de óleos essenciais.

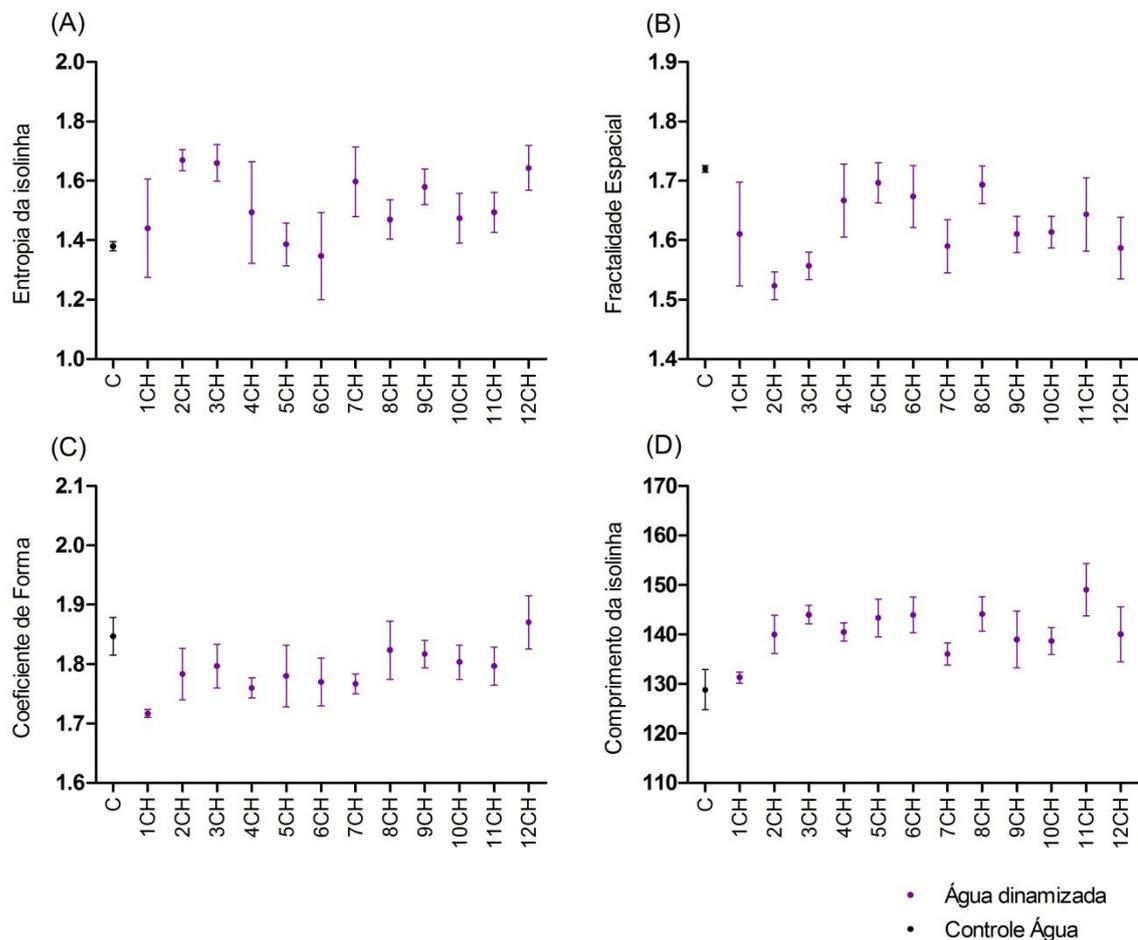


Figura 7 – Entropia da isolinha (A), Coeficiente de fractalidade espacial (B), Coeficiente de forma (C) e Comprimento da isolinha (D) de gotas de Água dinamizada em 12 dinamizações obtidas pela avaliação bioeletrográfica através do aparelho GDV. As médias das variáveis não diferiram entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 11,32%, CV(B): 4,92%, CV(C): 3,37% e CV(D) 4,64%.

As demais médias das variáveis analisadas, entropia da isolinha-EI, fractalidade espacial-SF, coeficiente de forma-FC e comprimento da isolinha-LI (Figura 7- A, B, C e D) não apresentaram diferenças significativas.

O procedimento básico para a elaboração de medicamentos homeopáticos é conhecido como Dinamização, procedimentos de diluições seriadas seguidas de uma agitação vigorosa, citado por Hahnemann como succussão. Visto que soluções apenas ultra-diluídas não respondem física e biologicamente da mesma forma como soluções dinamizadas, diversos pesquisadores sugerem que o processo de succussão é fundamental para o funcionamento adequado dos medicamentos homeopáticos (TEIXEIRA, 2007; REY, 2007; RAO, BELL 2007)

Alguns modelos apontam a possibilidade de que a diluição e succussão seriada produziriam modificações estruturais persistentes na organização molecular do solvente (formação de clusters) (ANICK, 1999; ELIA, NICCOLI, 1999 e BELLAVITE, SIGNORINI, 2002). Entretanto, os efeitos diretos dos agrupamentos (clusters) sobre os sistemas biológicos ainda não puderam ser comprovados.

Pesquisas mais recentes apontam que a água possui uma estrutura “nano-heterogênea” que pode ser determinada por fenômenos interativos, tais como epitaxia (que é a transferência de informação, não material, a partir da superfície de um material, normalmente sólido, para outro, normalmente líquidos).

Durante os processos de succussão a estrutura molecular do líquido pode sofrer alterações através da interação com o soluto adicionado e eventualmente aos processos de temperatura, pressão e formação de nanobubbles coloidais que contêm inclusões gasosas de oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono.(RAO, BELL 2007)

Seguindo uma lógica semelhante Czerlinski e Ypma (2010) desenvolveram um mecanismo de potencialização homeopática para tentar explicar os fenômenos já discutidos neste item. Os autores sugerem que durante o processo de succussão, os aglomerados de moléculas de água, clusters, adotam movimentos sincronizados resultando em uma rápida agregação (1fs) de energias vibracionais de mesmo padrão, levando a formações de mesômeros, chamados pelo autor de “Domínios”. Adicionalmente existindo a possibilidade de interações com moléculas de O₂ dissolvidos na solução e a formação de H₂O₂.

Observando os parâmetros que apresentaram diferenças estatísticas entre as médias, área e média do raio da isolinha, relacionadas à mobilidade dos íons na solução e Intensidade média do brilho, relacionada à emissão fotônica a partir da superfície da gota (KOROTKOV et al., 2010).

Supõe-se que as respostas observadas nas três variáveis, em comparação com seu controle água sem sucussão, sejam devidas às interações dos domínios formados com os gases da atmosfera presentes no frasco durante o processo de sucussão, respondendo diferentemente à descarga eletrofotônica devido à presença de cargas, alterando os padrões das imagens formadas e conseqüentemente os valores de isolinha e de luminosidade na descarga gasosa.

Dessa forma as teorias citadas por Rao e Bell (2007) e Czerlinski e Ypma (2010) poderiam justificar o comportamento observado nas três variáveis.

Seguindo a mesma lógica, para os demais parâmetros entropia da isolinha, relacionado ao grau de dissociação do íon (KOROTKOV 2001) e os coeficientes relacionados à fractalidade, coeficiente de forma e fractalidade espacial, relacionados ao grau de ionização dos íons presentes na solução, não apresentaram diferenças significativas pois são variáveis que respondem às diferenças de condutividade elétrica das soluções.

Neste caso, não havendo cargas de um soluto (que altere a característica de condutividade elétrica da solução) no preparo das dinamizações, fazendo uso somente de água obtida por osmose reversa de baixo valor de condutividade elétrica, poderia justificar a não significância entre as dinamizações e seu controle água para os três parâmetros avaliados.

1.13. Ensaio sobre *Natrum muriaticum* e Solução de NaCl

Experimento 1

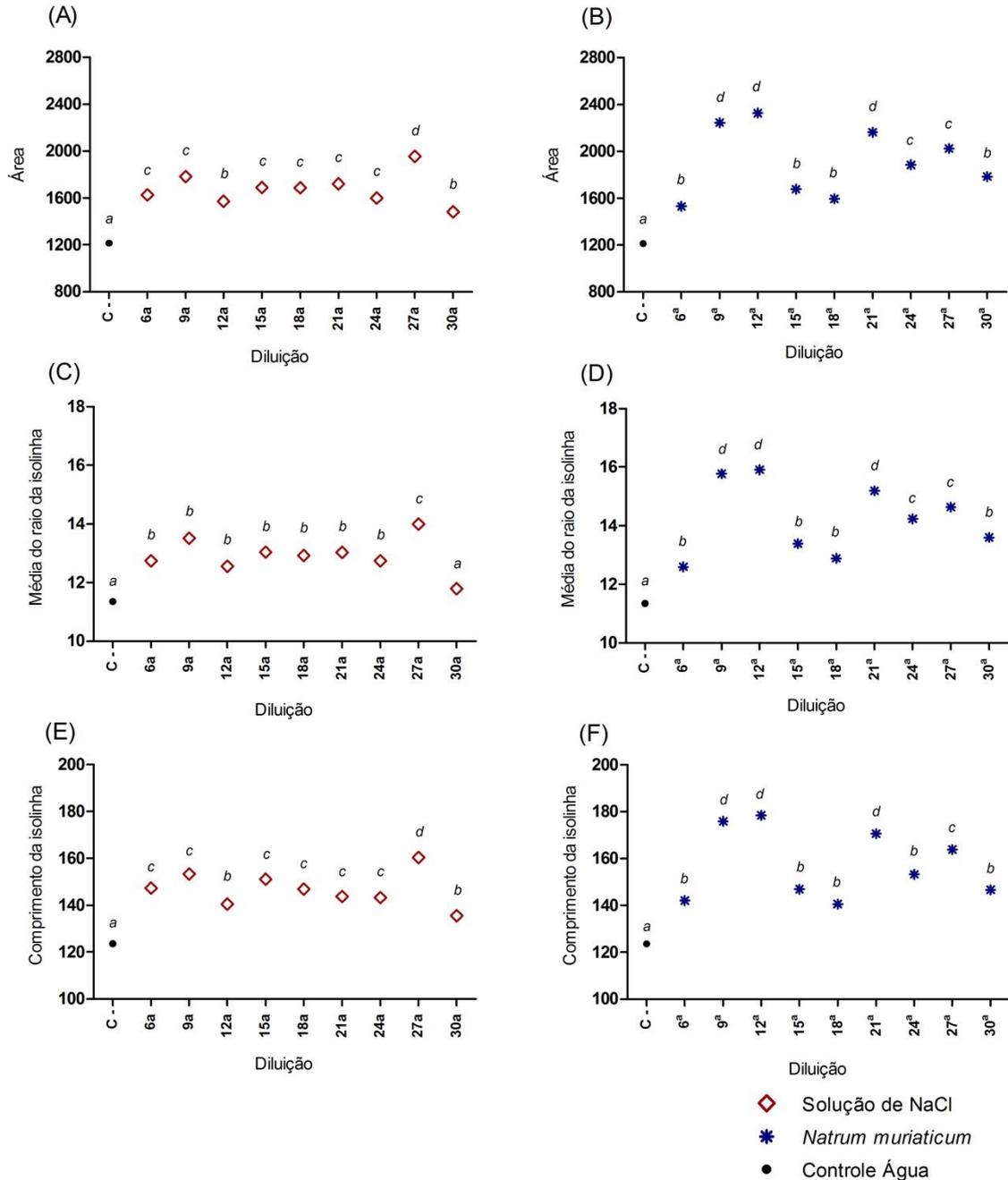


Figura 8 - Área (A e B), Média do raio da isolinha (C e D) e Comprimento da isolinha (E e F) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição em comparação com seu respectivo controle água obtida por osmose reversa. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

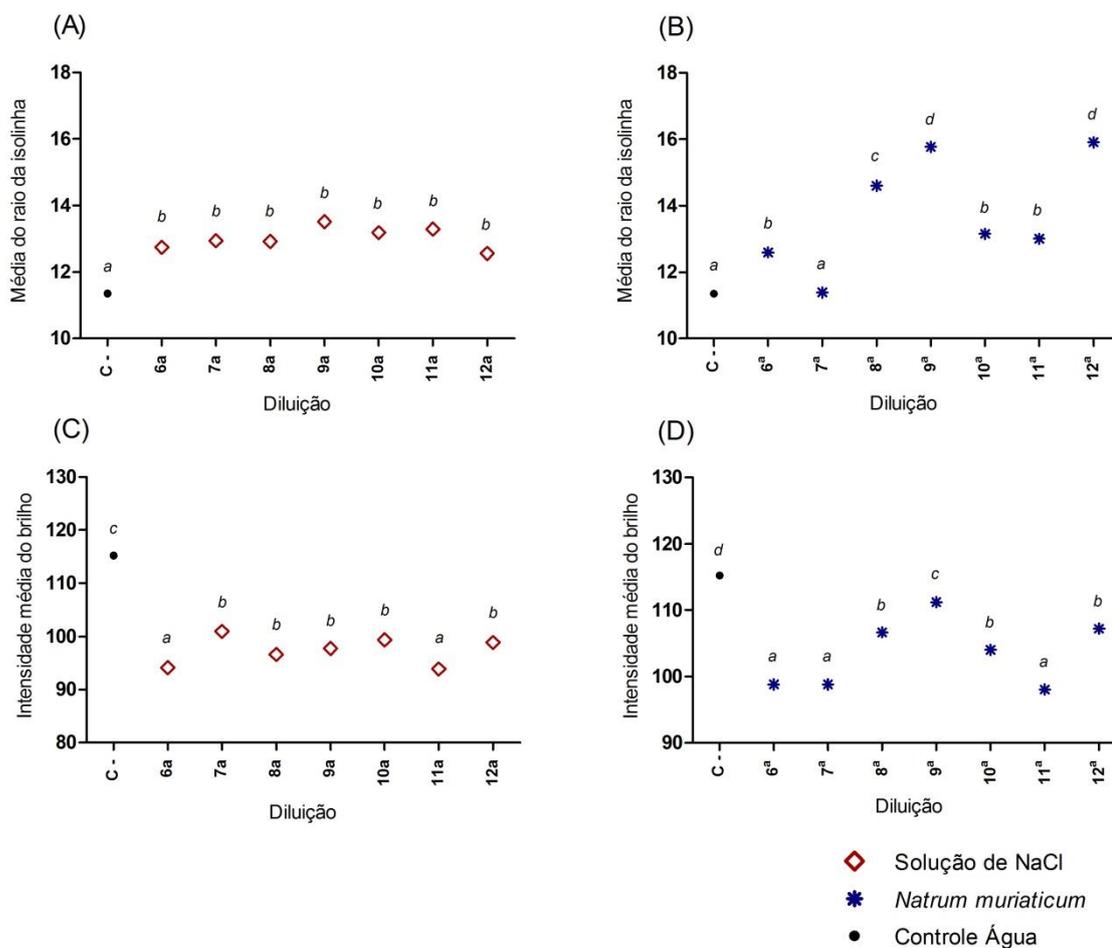


Figura 9 – Média do raio da isolinha (A e B) e Intensidade média do brilho (C e D) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição em comparação com seu respectivo controle água obtida por osmose reversa. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Primeiramente deve ser constatado que no presente experimento foram avaliadas 30 diluições ponderais de NaCl e dinamizações de *Natrum muriaticum* em comparação com seus controles água obtida por osmose reversa ($0,37\mu\text{S cm}^{-1}$) e solução inicial de NaCl (de $0,53\text{ g mol}^{-1}$) e os dados foram avaliados de forma total e individualizada, apresentando de forma fragmentada para melhor compreender a dinâmica dos resultados.

Observa-se na Figura 8 os resultados das avaliações em 7 diferentes níveis de diluição na escala centesimal e comparados aos seus respectivos controles água, em todos os parâmetros dados pela técnica de descarga gasosa GDV, com gota suspensa. Foram comparadas as principais dinamizações utilizadas na prática em homeopatia (6, 9, 12, 15, 18,

21, 24, 27 e 30CH) e suas representantes de mesma escala (soluções ponderais), atendo ao fato de que a única diferença entre ambas as soluções é a presença da sucussão no processo de elaboração dos medicamentos *Natrum muriaticum*.

Deve ser considerado que a partir da décima segunda diluição, correspondente a dinamização 12CH (fator de diluição 10^{-24}) a probabilidade de se encontrar moléculas da substância original é praticamente nula, pois se atinge o número de Avogadro (BELL et al, 2003).

As variáveis área-A, média do raio da isolinha-MRI e comprimento da isolinha-LI (Figura 8), brevemente comentado nos itens 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 deste trabalho, utilizam os valores de isolinha para a descrição de seus cálculos. Dessa forma as tendências encontradas nas três variáveis foram muito similares e serão discutidas em conjunto.

Observa-se de maneira geral para as três variáveis citadas, que todas as diluições ponderais e dinamizações, diferiram significativamente de seus respectivos controles (Figura 8 – A, B, C, D, E e F).

Porém deve ser salientado que as diferenças entre as médias observadas dentre as dinamizações do medicamento *Natrum muriaticum* em cada uma das variáveis (Figura 8 – B, D e F) apresentaram maior amplitude, ou seja diferiram significativamente entre si, com destaque para as dinamizações 9, 12 e 21CH que apresentaram as maiores médias e as dinamizações 6, 15, 18 e 30CH que apresentaram as menores médias. E as soluções ponderais de NaCl (Figura 8 – A, C e E) apresentaram diferenças menos expressivas dentre os níveis de diluição.

Pode ser observado na Figura 9 o comportamento das médias para as variáveis média do raio da isolinha-MRI e intensidade média do brilho-AI em 7 níveis de diluição ponderal de NaCl e dinamizações sequenciais do medicamento *Natrum muriaticum* (6 a 12CH) comparados com seus respectivos controles água obtida por osmose reversa.

Observa-se na variável MRI e AI das soluções ponderais de NaCl que todas as diluições diferiram de seu controle água, apresentando diferentes polaridades. Sendo que praticamente não houve diferenças dentre as dinamizações em cada variável. Para as dinamizações de *Natrum muriaticum* praticamente todas as dinamizações diferiram do controle água, com exceção da dinamização 7CH no parâmetro MRI. Sendo que as diferenças

observadas dentre as dinamizações foram bastante expressivas, apresentando picos de máxima e mínimas.

Seguindo a mesma lógica de comparação de soluções ponderais de NaCl e dinamizações de *Natrum muriaticum* com seus controles e entre si, as figuras na sequência apresentam dados de comparação da primeira diluição (1/100) com relação ao seu respectivo controle, solução inicial de NaCl composta de 0,3g de NaCl em 27 mL de água de osmose reversa ($0,37\mu\text{S cm}^{-1}$).

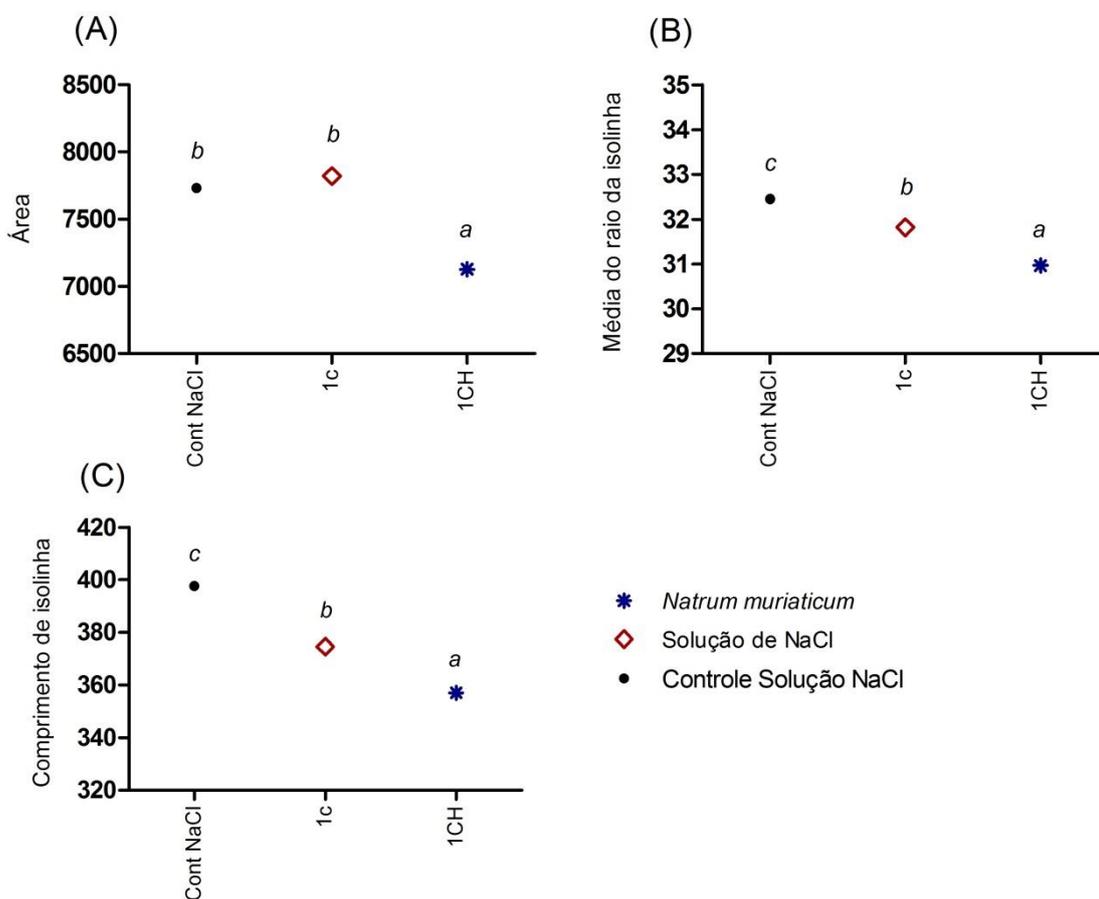


Figura 10 – Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* na primeira escala de diluição centesimal em comparação com seu respectivo controle, solução inicial de NaCl. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Pode ser observado na Figura 10, que as médias das soluções ponderais em cada uma das variáveis área-A, média do raio da isolinha-MRI e comprimento da isolinha-LI, apresentaram diferenças significativas com relação ao controle para as variáveis MRI e LI, para a variável A não foi observada diferença significativa. Já as médias do medicamento *Natrum muriaticum* na dinamização 1CH diferiram significativamente em todos os três parâmetros tanto de seu controle inicial, como em comparação com a solução ponderal de NaCl.

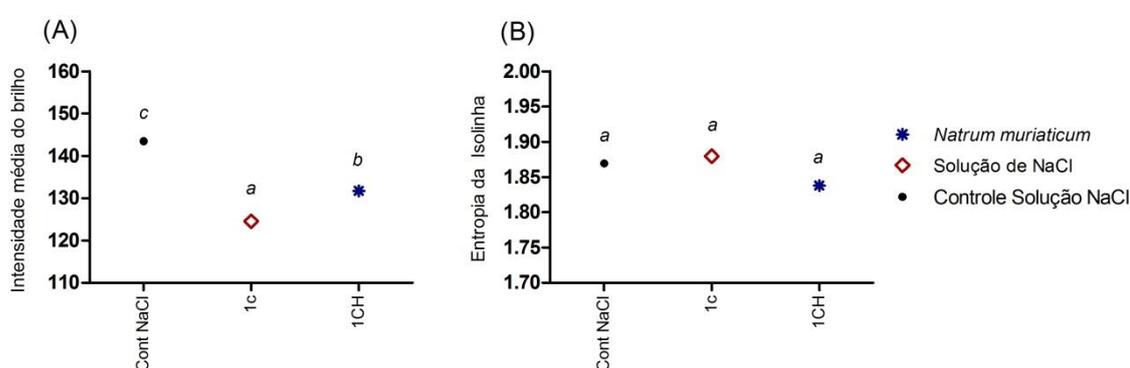


Figura 11– Intensidade média do brilho (A) e Entropia da isolinha (B) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* na primeira escala de diluição centesimal em comparação com seu respectivo controle, solução inicial de NaCl. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se na Figura 11 as respostas da solução ponderal, homeopatia e seu controle aos parâmetros intensidade média do brilho-AI e entropia da isolinha-EI. Para a variável AI (Figura 11-A) ambas as soluções diferiram significativamente de seu controle inicial, apresentando menores valores médios. Porém a dinamização 1CH de *Natrum muriaticum* em comparação com seu representante em mesma escada diferiu significativamente, apresentando valor médio ligeiramente superior à solução ponderal. Já com relação ao parâmetro EI (Figura 11-B) não houveram diferenças significativas entre as médias das soluções e seu controle.

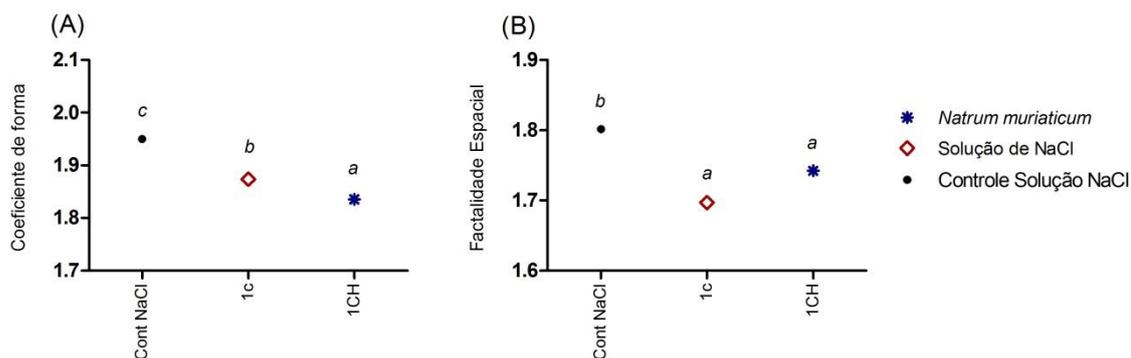


Figura 12 – Coeficiente de forma (A) e Fractalidade espacial (B) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* na primeira escala de diluição centesimal em comparação com seu respectivo controle, solução inicial de NaCl. Médias de uma variável seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Seguindo a mesma lógica das figuras anteriores, pode ser observado na Figura 12, as respostas das médias aos parâmetros coeficiente de forma-FC e coeficiente de fractalidade espacial-SF.

Em ambos os parâmetros se observa diferenças da solução ponderal e homeopatia com relação ao controle, apresentando menores valores de média e indicando uma relação de dependência à concentração das soluções. Porém em comparação dentre as soluções, observamos respostas opostas entre as variáveis.

Observa-se que a solução ponderal de NaCl na variável FC diferiu e apresentou maior média com relação ao medicamento *Natrum muriaticum*, ocorrendo o inverso na variável SF.

A comparação das diferenças entre as soluções ponderais de NaCl e as respectivas dinamizações de *Natrum muriaticum* pode ser observada através das figuras 13, 14 e 15. Os resultados expostos nos permite comparar as médias somente entre soluções e dinamizações de mesma escala de diluição.

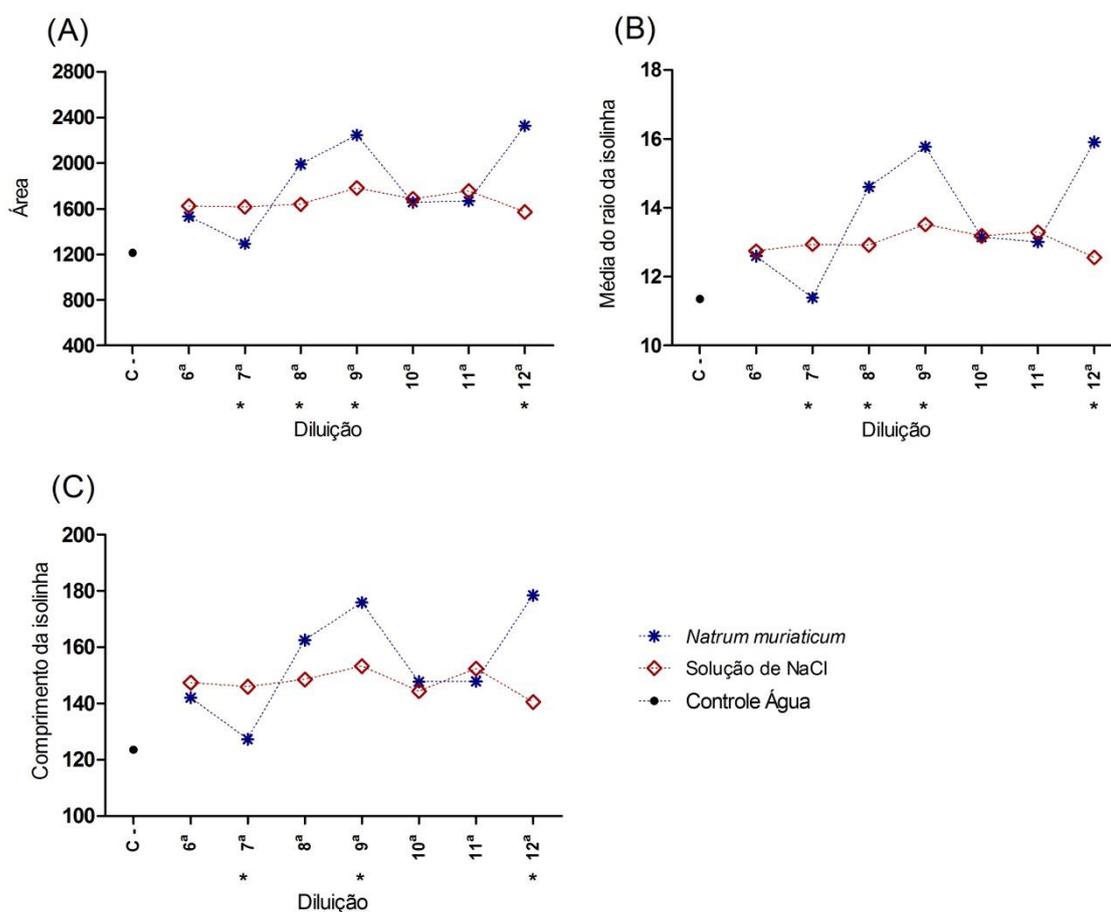


Figura 13 - Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em 7 diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que para os parâmetros área-A, média do raio da isolinha-MRI e comprimento da isolinha-LI (Figura 13-A, B e C), somente as diluições 7ª, 8ª, 9ª, e 12ª apresentaram diferenças significativas e apresentam polaridades opostas. Sendo que a dinamização 7CH apresentou menores valores de média em relação à solução ponderal correspondente, e as dinamizações 8, 9 e 12CH apresentaram médias superiores quando comparadas com as soluções ponderais de NaCl de mesmo nível de diluição.

Seguindo a mesma lógica, as Figuras 14 e 15 apresentam os resultados da comparação de diferentes dinamizações e soluções ponderais para as variáveis intensidade média do brilho-AI e coeficiente de forma-FC.

Observa-se na Figura 14 e 15-A o comportamento das médias entre diluições ponderais de NaCl e dinamizações sequencias de *Natrum muriaticum* da 1ª à 6ª diluição, na Figura 14 e 15-B sequências da 6ª à 12ª diluição e na Figura 14 e 15-C, uma visão geral das diluições mais empregadas nas pesquisas e aplicações práticas. Os controles água obtida por osmose reversa ($0,37\mu\text{S cm}^{-1}$) e solução de NaCl inicial ($0,53 \text{ g mol}^{-1}$) foram pontuados apenas para compreender melhor as respostas dos parâmetros avaliados.

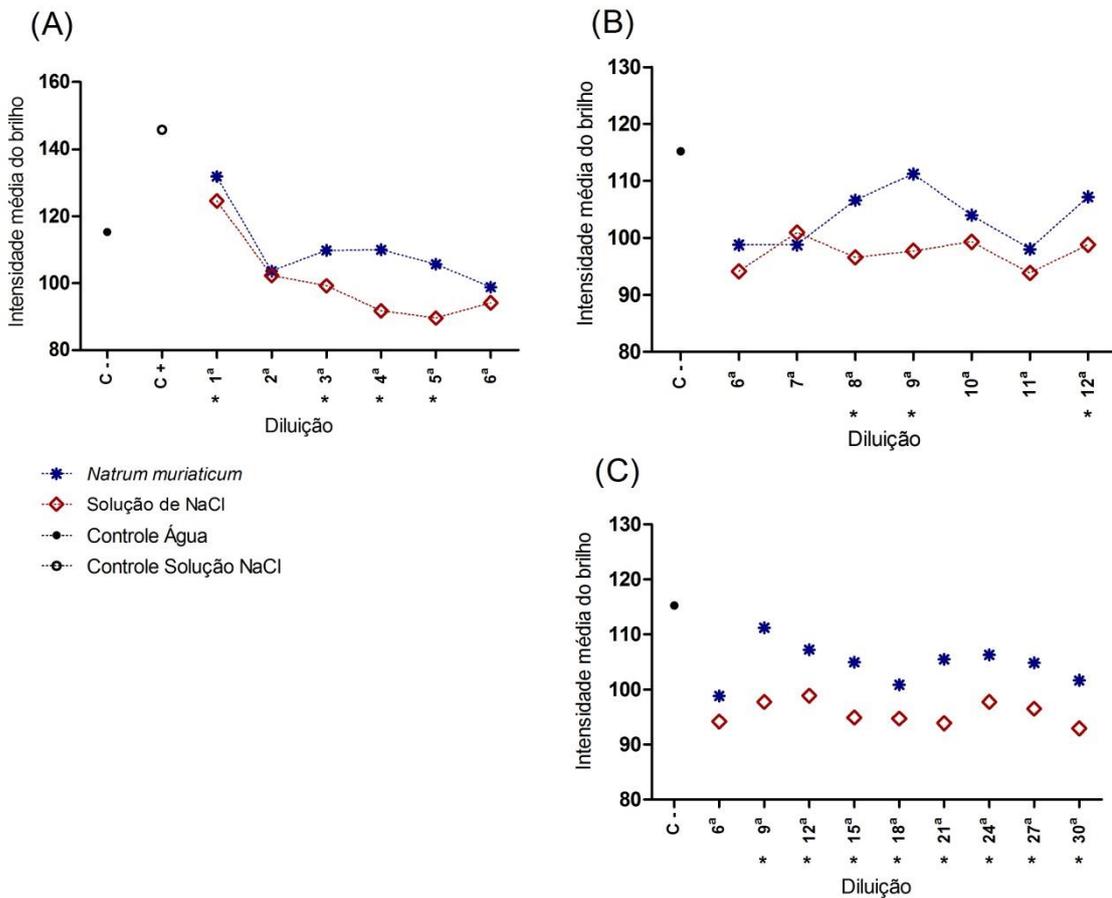


Figura 14 – Intensidade média do bilho (A, B, C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As médias das dinamizações 1, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 e 30CH observadas na variável Intensidade média do brilho (Figura 14) apresentaram diferenças com relação às soluções ponderais de mesmo nível de diluição, todas com médias de maior valor.

Observando as médias da variável coeficiente de forma (Figura 15) conclui-se que somente as dinamizações 2, 5, 15, 24 e 30CH diferiram de suas respectivas soluções ponderais de mesmo nível de diluição.

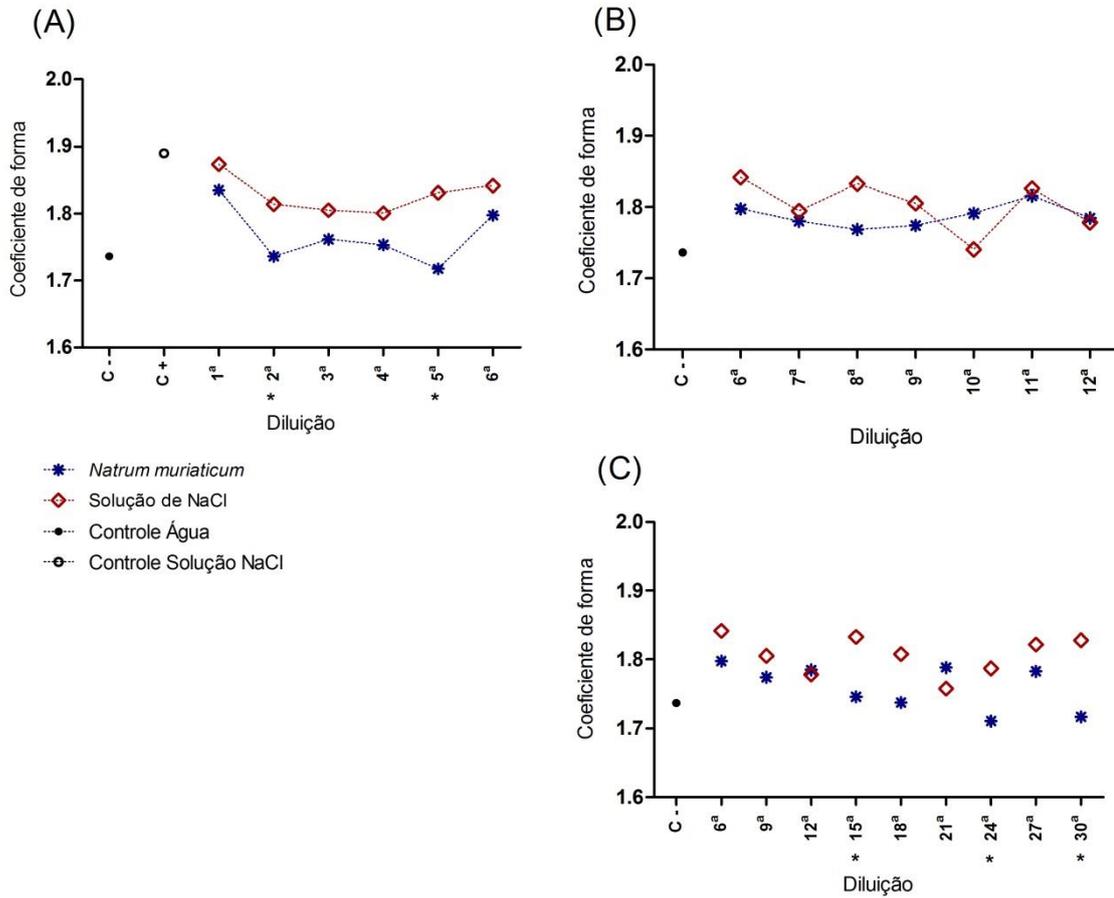


Figura 15 – Coeficiente de forma (A, B, C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Experimento 2

De maneira similar ao primeiro experimento, no presente foram avaliadas diluições ponderais de NaCl e dinamizações de *Natrum muriaticum* em comparação com seus controles água obtida por osmose reversa ($0,37\mu\text{S cm}^{-1}$) e solução inicial de NaCl (de $0,53\text{ g mol}^{-1}$), porém foram avaliadas somente as primeiras diluições e uma sequência mais curta, da 6ª à 12ª diluição.

Adicionalmente as soluções foram comparadas à uma mesma sequência de Água dinamizada (6CH a 12CH). Os dados foram avaliados de forma total e individualizada, apresentando de forma fragmentada para melhor compreender a dinâmica dos resultados.

Com relação às diferenças observadas das soluções ponderais e dinamizações com seus respectivos controles, os parâmetros avaliados apresentaram a mesma tendência observada no primeiro experimento.

Marcadas pela mesma tendência das soluções apresentarem valores de média diferentes ou iguais com relação ao seu controle água, porém com pouca expressão de diferenças. E as dinamizações apresentarem diferenças um pouco mais expressivas com relação ao seu controle água, com destaque para os parâmetros média do raio da isolinha, intensidade média do brilho e coeficiente de fractalidade espacial.

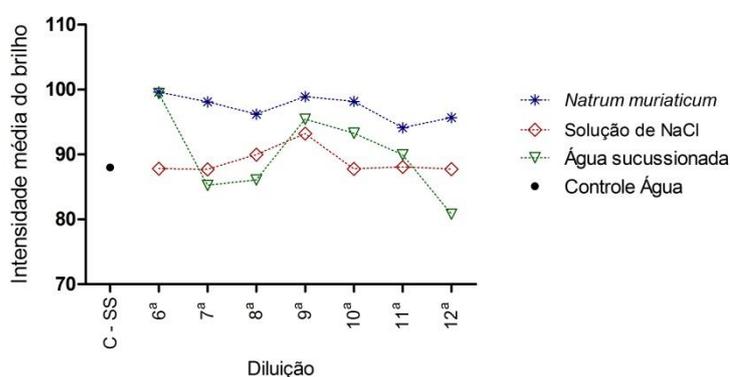


Figura 16 – Soluções de NaCl, *Natrum muriaticum* e Água sucussionada.

Pode ser observado na Figura 16 os valores médios para a variável intensidade média do brilho para as soluções ponderais, homeopatia e água sucussionada. Foi possível observar

para esta e outras variáveis que houveram dinamizações de água que diferiram hora das soluções ponderais, hora das homeopatas, apresentando comportamento próprio.

Na Figura 17 (A, B e C respectivamente) podem ser observados os resultados para os parâmetros área, média do raio da isolinha e comprimento da isolinha para comparação de soluções ponderais de NaCl e suas respectivas dinamizações de *Natrum muriaticum* em níveis iguais de dinamização.

Neste experimento foi constatado que as diferenças entre as dinamizações e as soluções foram menos expressivas. Para as variáveis citadas somente a 6^ª CH das variáveis área e média do raio da isolinha apresentaram diferenças significativas com relação à 6^ª diluição, apresentando valores médios maiores.

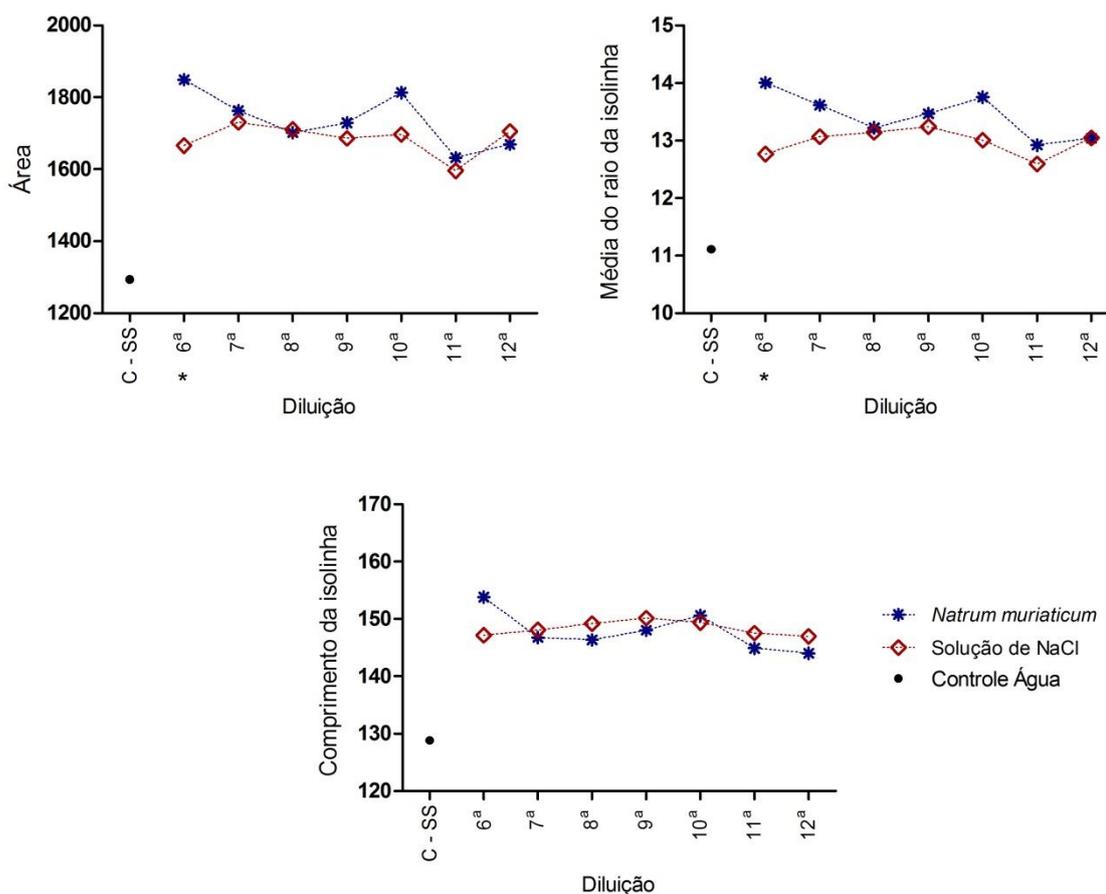


Figura 17 – (Experimento2) Área (A), Média do raio da isolinha (B) e Comprimento da isolinha (C) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Na Figura 18 podem ser observados os resultados para os parâmetros intensidade média do brilho (A), entropia da isolinha (B), coeficiente de forma (C) e fractalidade espacial (D) para comparação de soluções ponderais de NaCl e suas respectivas dinâmizações de *Natrum muriaticum* em níveis iguais de dinamização.

Nas variáveis entropia da isolinha (B) e fractalidade espacial (D) também foram observados resultados menos expressivos em comparação ao primeiro experimento, diferindo significativamente somente as dinamizações 12 e 11 CH respectivamente, com valores médios menores quando comparados às respectivas soluções ponderais.

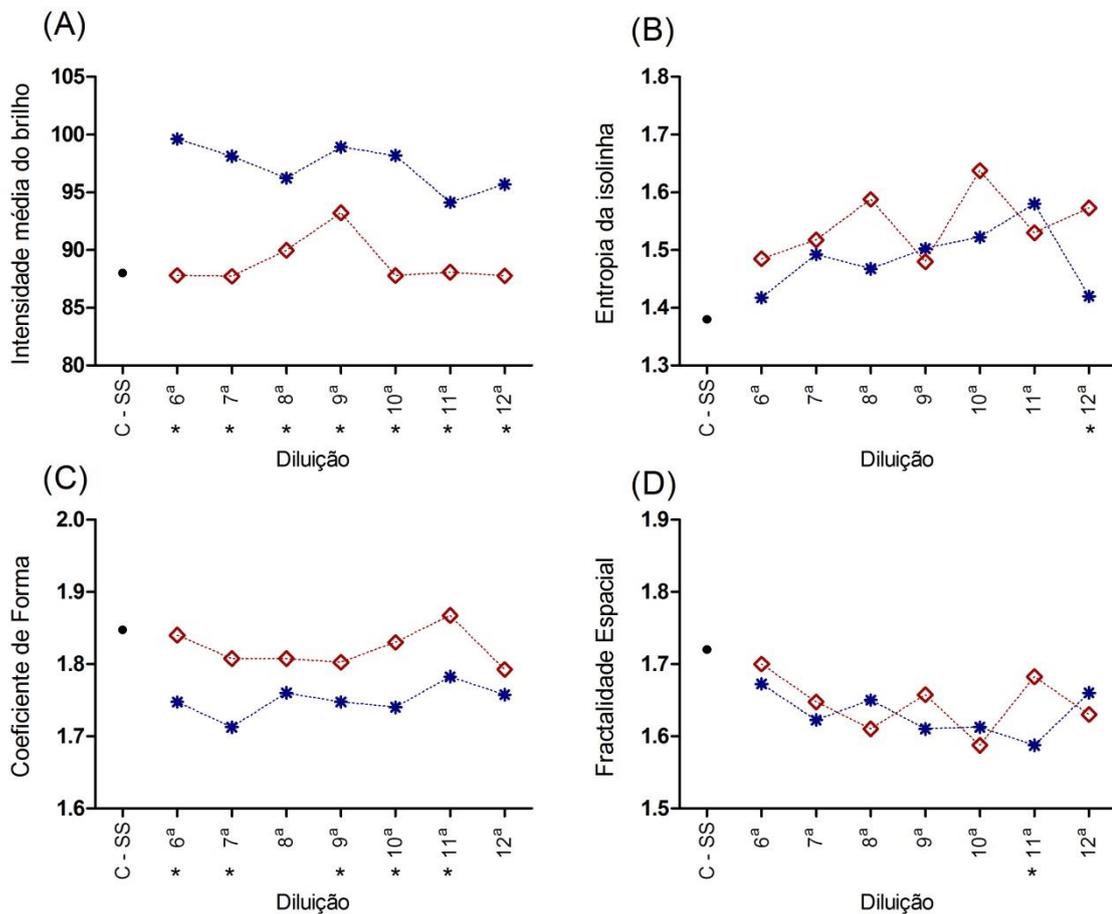


Figura 18 – (Experimento2) Intensidade média do brilho (A), Entropia da isolinha (B), Coeficiente de forma (C) e Fractalidade espacial (D) de gotas de Soluções ponderais de NaCl e *Natrum muriaticum* em diferentes escalas de diluição centesimal. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As variáveis coeficiente de forma (C) e intensidade média do brilho (A), foram os parâmetros que mais apresentaram diferenças entre as soluções. Com destaque para a variável intensidade média do brilho em que todas as dinamizações foram superiores quando comparadas com suas respectivas soluções ponderais. A mesma tendência foi observada para o experimento 1 e outros testes já citados anteriormente.

Considerando os resultados obtidos nos Experimentos 1 e 2, observa-se que o comportamento dentro de cada variável estudada foi fortemente influenciada pelo processo de dinamização.

Em praticamente todas as comparações realizadas entre soluções ponderais ou controles entre soluções em que houve o processo de sucussão, as médias das soluções dinamizadas avaliadas pelo parâmetro intensidade média do brilho apresentaram valores diferentes significativos. Indicando que o processo de agitação vigorosa, procedimento básico para a elaboração de medicamentos homeopáticos, alteram a característica das soluções, interferindo em suas respostas de descarga gasosa.

Os resultados observados indicam que o processo de sucussão interfere nas variáveis relacionadas aos valores de isolinha, já no primeiro nível da escala de diluição. Essas diferenças observadas principalmente com relação à variável Intensidade média do brilho, pode estar relacionada às mudanças estruturais que podem sofrer os líquidos no momento do preparo dos medicamentos ao realizar agitações vigorosas no processo de dinamização, como foi discutido no item 4.4 do presente trabalho.

Um dos parâmetros mais importantes fornecidas pelo programa é a área. Ela representa a quantidade de energia total recebida pela câmara após o bombardeamento da gota. Os parâmetros MRI e LI são análogos a área e em algumas situações a variável MRI se mostrou mais sensível em distinguir diferenças entre soluções ponderais e homeopáticas.

Observa-se que a oscilação na área variou de forma não linear, ora aumentando, ora diminuindo em padrão caótico. Já para as diluições as oscilações foram bem menores. BELL et al (2003) também observaram diferenças significativas entre a dinamização 30CH e seu

controle, utilizando os parâmetros área e coeficiente de forma para comparar difentes medicamentos homeopáticos na 30ª dinamização

Nos experimentos conduzidos, embora houvesse diferença na concentração das soluções avaliadas entre o controle e as duas soluções ponderal e homeopática, não foi observado diferenças significativas entre as três soluções avaliadas, podendo indicar que em soluções com concentrações iônicas maiores, este parâmetro não possui sensibilidade para diferenciar esse tipo de solução.

Resultados similares foram encontrados nos trabalhos de Korotkin e Korotkov (2001) ao estudar a correlação entre fortes eletrólitos, incluindo soluções de NaCl nos parâmetros dados pelo aparelho GDV, constatando que o parâmetro entropia, somente se mostra sensíveis às diferenças em altas diluições. Indicando sem um bom parâmetro para o estudo de soluções ponderais e homeopatias em altas diluições e dinamizações.

Os coeficientes de forma e de fractalidade espacial, são parâmetros dado pelo aparelho GDV que indicam o índice de fractalidade do líquido avaliado.

O conceito de fractalidade da matemática, explica modelos não convencionais e pode ser relacionado ao estado de organização de um sistema, físico ou biológico.

Para compreender o significado desses parâmetros no universo da ciência homeopática, ainda é necessário que seja feito um aprofundamento do estudo sobre essas caracterísitas e suas respostas em parâmetros clássicos da física e sistemas complexos biológicos, porém os resultados observados no presente trabalho indica que o uso desses conceitos pode ser aplicado como uma ferramenta para identificar diferenças sutís entre soluções.

1.14. Ensaio sobre diferentes medicamentos e soluções

No presente estudo foram avaliadas sequências de dinamizações (6 a 9 CH) de três diferentes medicamentos homeopáticos, representantes de medicamentos de origem animal, vegetal e mineral respectivamente, *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, em comparação com suas respectivas soluções ponderais (6^a à 9^a diluição) de *Apis*, *Arnica* e NaCl em mesmo nível de diluição e com seus controles água obtida por osmose reversa (0,07 μ S cm⁻¹).

Também foram avaliadas a primeira dinamização (1CH) e solução ponderal (1^a diluição) de cada uma das soluções e homeopantias descritas acima em comparação com seu controle água contendo de 0,65% (v/v) de álcool.

Vale lembrar que a única diferença entre as soluções ponderais e soluções homeopáticas no presente trabalho é a presença da sucussão na sequência de dinamizações utilizadas. Os dados foram avaliados de forma total e individualizada, apresentando de forma fragmentada para melhor compreender a dinâmica dos resultados.

Observa-se na Figura 19 os resultados das comparações entre as primeiras diluições e homeopantias dos três grupos de medicamentos avaliados e seu controle solução hidroalcoólica, para todos os parâmetros dados pela técnica de descarga gasosa GDV, com gota suspensa. As variáveis Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha, por apresentarem resultados similares, seguindo a mesma tendência da variável área, não foram ilustrados nesta figura.

Em comparação com o controle, todas as médias das variáveis área-A (Figura 19-A), intensidade média do brilho-AI (Figura 19-B) e entropia da isolinha-EI (Figura 19-C) diferiram significativamente, apresentando maiores médias que a solução hidroalcoólica. Apenas para a variável fractalidade espacial-SF (Figura 19-E), não houve diferenças entre as médias avaliadas.

No parâmetro coeficiente de forma-FC (Figura 19-D) *Apis melifica* 1CH, Solução ponderal de *Apis* na 1^a diluição e Solução ponderal de *Arnica* na 1^a diluição não apresentaram diferenças significativas, ficando em um mesmo grupo de médias. Diferenciando de *Arnica montana* 1CH, *Natrum muriaticum* 1CH e Solução de NaCl na 1^a diluição, que apresentaram médias de valor superior.

De maneira geral, pode ser observado diferenças entre os três grupos de medicamentos seguindo uma tendência muito similar entre as variáveis A, AI, EI, FC, sendo que as médias (tanto de solução como homeopatia) de *Apis melifica* apresentam as menores médias, seguida por *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, que apresenta maiores valores médios.

Respostas similares foram encontradas por BELL et al. (2003) que compararam três grupos de medicamentos, também com representantes animal, vegetal e mineral, porém apenas na 30ª dinamização.

Observando o efeito da sucussão nas variáveis AI, EI e FC, observa-se um ligeiro aumento nos valores médios das dinamizações 1CH de *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, quando comparadas com sua respectiva solução ponderal na 1ª diluição.

As Figuras 20 e 21 e os Quadros 01 e 02 apontam as diferenças entre as soluções ponderais dos três grupos de medicamentos para as variáveis área e intensidade média do brilho.

Observa-se que para as dinamizações de *Natrum muriaticum* e suas respectivas soluções ponderais de NaCl (Figuras 20 e 21-C), o comportamento das médias entre as variáveis área e intensidade média do brilho apresentaram tendências opostas.

O mesmo comportamento foi observado por KOROTKOV et al. (2010) no estudo dos eletrólitos de NaCl, NaNO₃, KCl e KNO₃. Porém a mesma tendência não foi observada para os grupos de dinamizações e soluções ponderais de *Apis melifica* e *Arnica montana*, somente para a 9ª diluição e 9CH de *Apis melifica*.

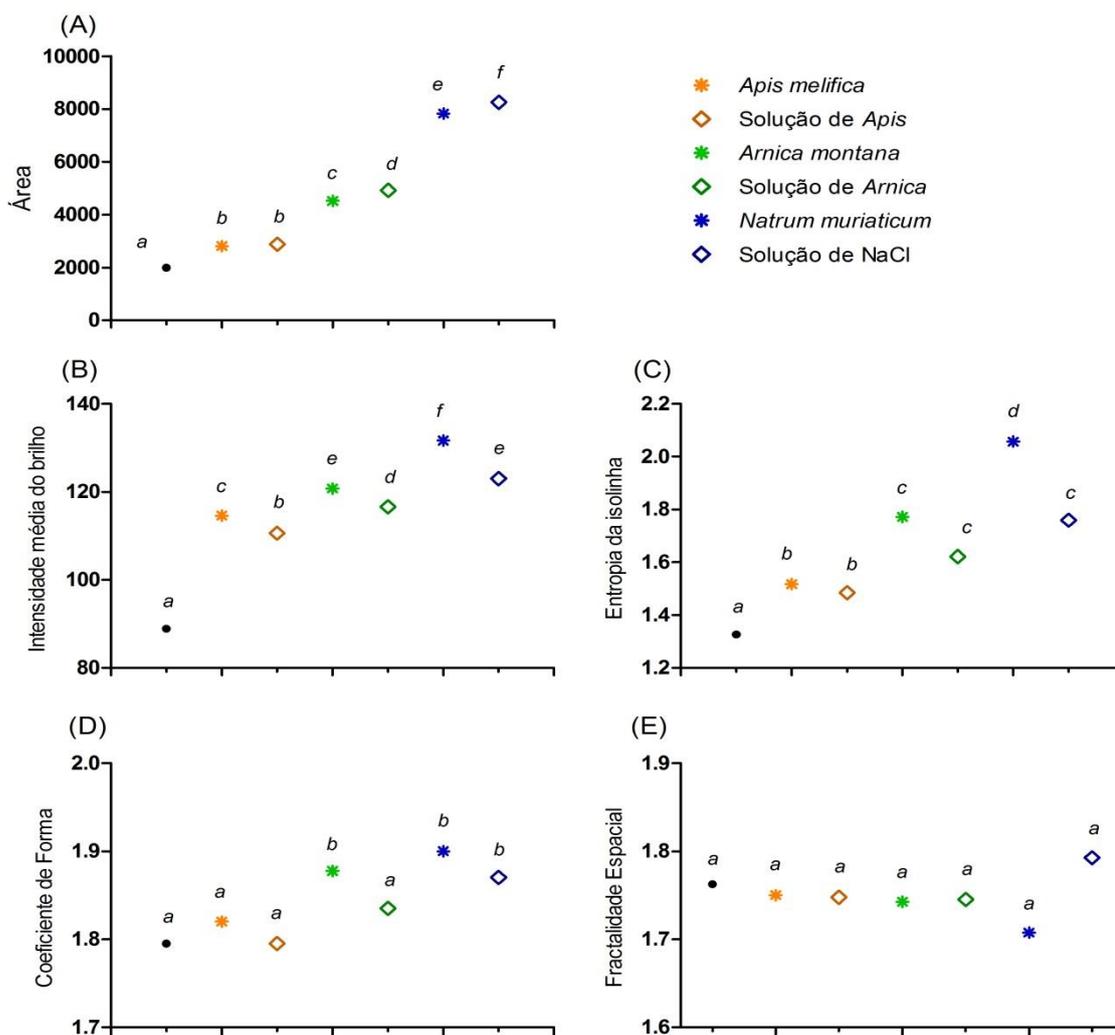


Figura 19 – Dinamização 1 CH dos medicamentos *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais na primeira diluição e controle água contendo de 0,65% (v/v) de álcool. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

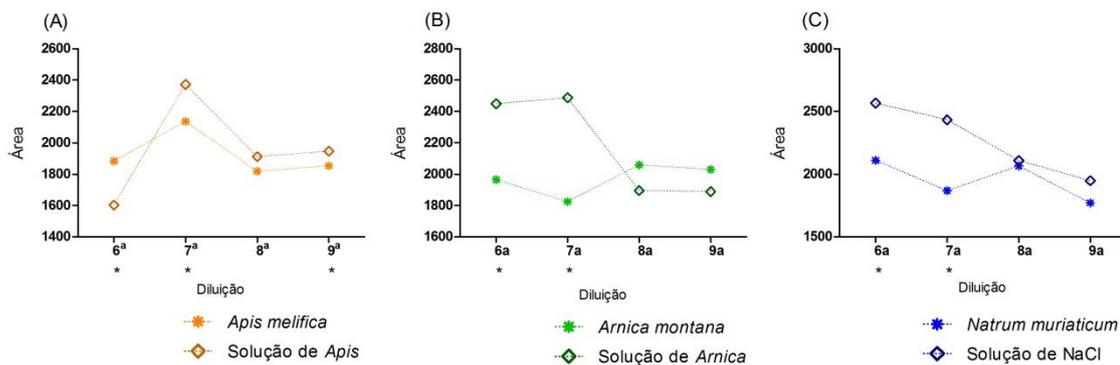


Figura 20 – Médias de Área para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

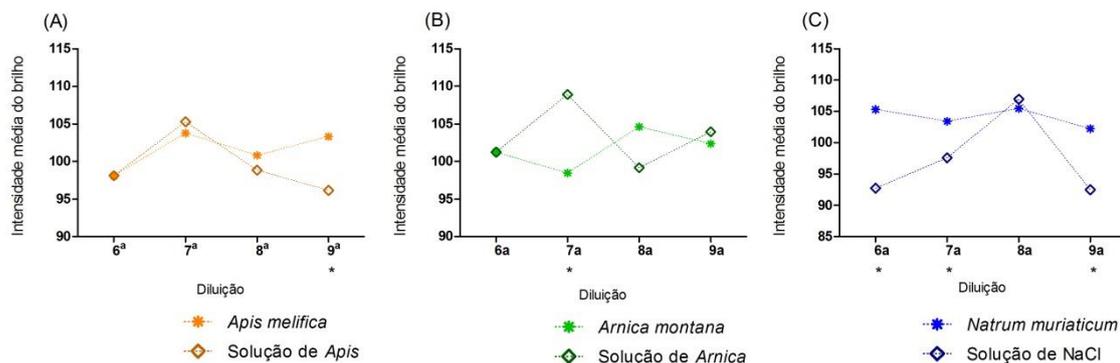


Figura 21 – Médias de Intensidade média do brilho para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis melifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se observar nas diluições de cada grupo, que os valores de entropia (Figura 22) apresentam em média o mesmo comportamento observado por Korotkov & Korotkin (2001), decrescendo seu valor, conforme aumenta a diluição. Porém, quando se compara o comportamento das dinamizações, observa-se uma tendência diferente do padrão encontrado pelos autores. Comportamento similar foi encontrado nos experimentos citados anteriormente no item 4.5 do presente trabalho, comparando soluções de NaCl e dinamizações de *Natrum muriaticum*.

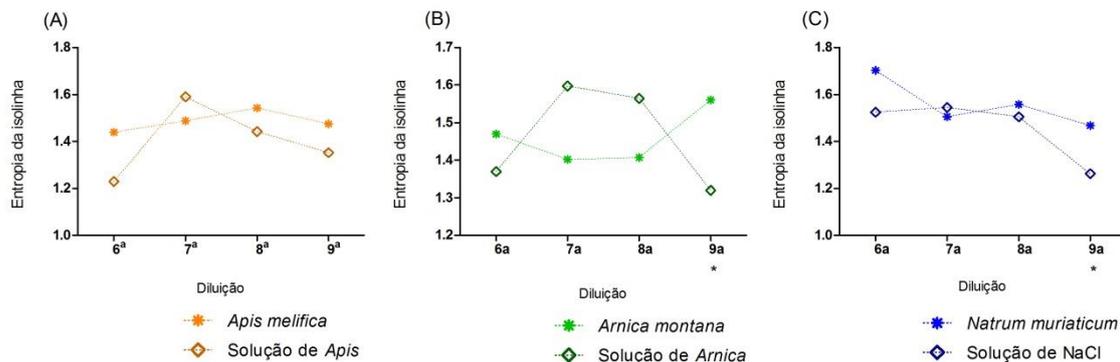


Figura 22 – Médias de Entropia da isolinha para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis mellifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O parâmetro coeficiente de forma (Figura 23) permite visualizar em escala o desvio da linha de uma constante de luminosidade de um círculo. Conforme observado por Korotkov & Korotkin (2001).

Observa-se que a variável apresenta uma boa estabilidade com relação às concentrações dos eletrólitos das soluções ponderais estudadas. Observa-se que nesta variável, as dinamizações dos três grupos apresentaram comportamentos ligeiramente diferentes quando comparadas às médias de suas respectivas soluções ponderais.

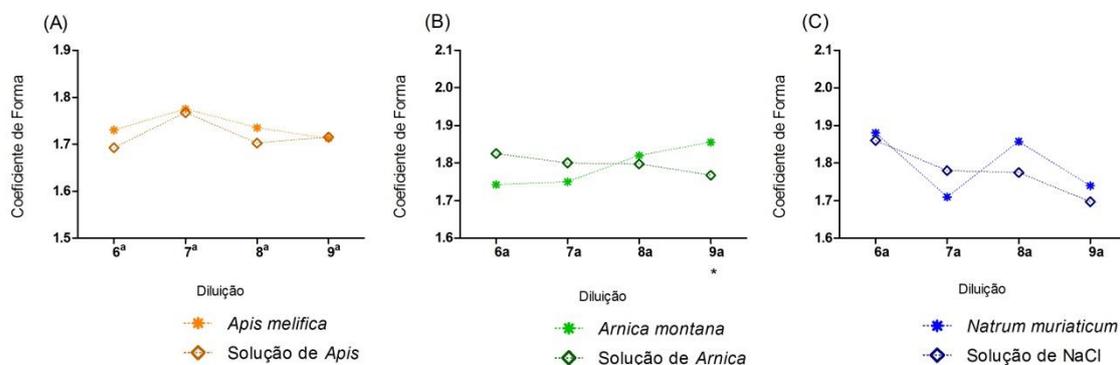


Figura 23 - Médias de Coeficiente de forma para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis mellifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição

identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

A mesma tendência foi observada nas médias de soluções ponderais e dinamizações para os três grupos da variável coeficiente de fractalidade espacial (Figura 24).

Ainda no parâmetro fractalidade espacial (Figura 24) foram observadas diferenças significativas, apresentando médias de menores valores, entre as dinamizações 9CH de *Apis mellifica* e *Natrum muriaticum* com suas respectivas soluções ponderais.

No grupo de *Arnica montana*, as dinamizações 6 e 8CH também diferiram, porém com médias inferiores e superiores às soluções de mesmo nível de diluição, respectivamente. Quando comparadas as dinamizações dentre os grupos das diferentes homeopantias (Quadro 03) observa-se que o parâmetro se mostrou sensível para diferenciar a 8ª dinamização dos grupos representantes.

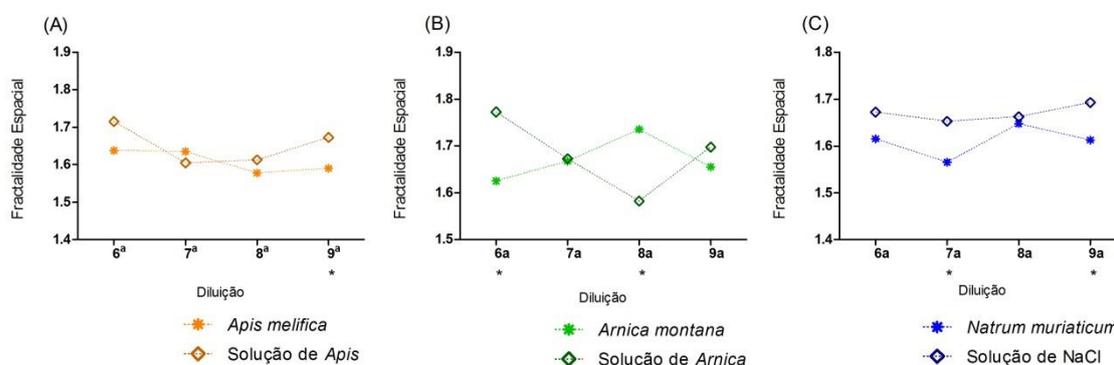


Figura 24 - Médias de Coeficiente de fractalidade espacial para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos *Apis mellifica*, *Arnica montana* e *Natrum muriaticum*, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição. Médias de uma mesma escala de diluição identificadas com (*) diferem entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Considerando os dados apresentados no presente trabalho e diferenças observadas em diversas variáveis analisadas e ilustradas nas figuras 19-24 e nos Quadros 01, 02 e 03, indicam que soluções ponderais e homeopantias podem apresentar comportamentos diferentes

em determinados parâmetros utilizando a técnica de descarga gasosa do aparelho GDV com gota suspensa.

As diferenças observadas entre os grupos de medicamentos *Natrum muriaticum*, *Arnica montana* e *Apis mellifica*, mostrando diferentes tendências em determinados parâmetros pode estar relacionado à composição inicial do material utilizado na elaboração das diferentes soluções e homeopáticas, sendo materiais orgânicos de composição complexa para os representantes do grupo animal e vegetal e eletrólitos fortes, representando o grupo dos minerais.

Trabalhos similares foram encontrados na literatura consultada, correlacionando e indicando dependências das variáveis Área e Coeficiente de forma com a condutividade elétrica dos eletrólitos de NaCl, NaNO₃, KCl e KNO₃ (KOROTKOV et al., 2002).

Os autores Korotkov & Korotkin em 2001 também estudaram as respostas das variáveis coeficiente de forma e entropia e sua dependência com relação à diferentes concentrações de eletrólitos em solução e sua condutividade elétrica. Observaram que esses parâmetros apresentam boas propriedades de estabilidade, conforme aumentam as diluições (diminui concentração), decrescem os valores de entropia, indicando que a variável é dependente da concentração da solução e inferindo que não há diferenças de curvas de entropia dentre os eletrólitos estudados até a concentração de 2⁻¹⁰ N.

Estudos mostram a dependência dos parâmetros área e entropia por meio da técnica GDV. Ambos os parâmetros chegam a um nível quase estável em níveis de concentração relacionados com um determinado valor de condutividade elétrica da solução de NaCl, KCl, NaNO₃ (KOROTKOV et al. 2010).

Diferenças encontradas entre os valores da solução “padrão” de NaCl obtida por KOROTKOV, KOROTKIN em 2001, das observadas nos dois experimentos, podem ser explicadas pela escala de diluição da solução inicial utilizada pelos autores, que fizeram uso de uma solução inicial mais concentrada que a utilizada nos experimentos (itens 4.5 e 4.6). Bem como a fonte de origem e pureza da substância utilizada.

Para o trabalho desenvolvido por KOROTKOV, KOROTKIN, utilizaram a substância NaCl com alto grau de pureza analítica. Já no presente experimento utilizou-se o mesmo tipo de substância indicada por Samuel Hahnemann para a elaboração de seus

medicamentos “Flor de sal marinho”, porém neste caso, obtido por uma empresa de extração salina brasileira. Ou seja, utilizou-se uma substância com um menor grau de pureza, que resultaram em um valor diferente dessas variáveis.

Embora os resultados apresentados não possam ser comparados diretamente com os resultados obtidos por outros autores já citados anteriormente, devido às diferenças metodológicas e a utilização de parâmetros distintos para a interpretação das imagens, como no caso dos trabalhos de JERMAN et al. 1999, PRIMO et al. 2000, BELL et al. 2003 e seus respectivos colaboradores.

Em todas as pesquisas citadas, foi possível observar tendências similares relacionadas à dependência dos parâmetros utilizados às características e propriedades básicas das soluções utilizadas, como concentração e condutividade elétrica. E essas tendências se mantiveram nos experimentos conduzidos no presente trabalho.

Em praticamente todos os casos citados, bem como nos resultados obtidos, os parâmetros avaliados através da técnica conhecida como Bioeletrografia, ainda que executadas metodologias distintas, se mostrou sensível para diferenciar alguns tipos de substâncias em solução de água e outras soluções de composição complexas. Dessa forma, a Tecnologia GDV pode ser aplicado ao estudo das propriedades de medicamentos homeopáticos, distinguindo-os de seus controles-solvente e do tipo de fonte.

Quadro 1- Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos Apis melifica, Arnica montana e Natrum muriaticum, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição.

Diluição	Área					
	Apis		Arnica		Natrum	
	SP	H	SP	H	SP	H
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	1595,56 <i>Aa1</i>	1861,04 <i>Ab1</i>	2434,36 <i>Bb2</i>	1977,40 <i>Aa1</i>	2562,60 <i>Bb2</i>	2131,20 <i>Aa2</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	2372,04 <i>Ab3</i>	2090,32 <i>Aa1</i>	2503,52 <i>Ab2</i>	1877,60 <i>Aa1</i>	2448,40 <i>Ab2</i>	1887,92 <i>Aa1</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	2004,96 <i>Aa2</i>	1835,52 <i>Aa1</i>	1893,88 <i>Aa1</i>	1999,16 <i>Aa1</i>	2127,28 <i>Aa1</i>	2053,84 <i>Aa2</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	2067,84 <i>Ab2</i>	1856,76 <i>Aa1</i>	1889,76 <i>Aa1</i>	2042,04 <i>Aa1</i>	1931,52 <i>Aa1</i>	1769,92 <i>Aa1</i>
CV (%)	10,07					
Diluição	Média do raio da isolinha					
	Apis		Arnica		Natrum	
	SP	H	SP	H	SP	H
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	12,90 <i>Aa1</i>	13,97 <i>Ab1</i>	16,08 <i>Bb2</i>	14,45 <i>Aa1</i>	15,77 <i>Ba2</i>	15,13 <i>Ba2</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	16,03 <i>Ab3</i>	14,98 <i>Aa1</i>	16,85 <i>Ab2</i>	14,10 <i>Aa1</i>	15,87 <i>Ab2</i>	14,30 <i>Aa1</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	14,54 <i>Aa2</i>	14,05 <i>Aa1</i>	14,19 <i>Aa1</i>	14,70 <i>Aa1</i>	15,33 <i>Ba2</i>	14,99 <i>Aa2</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	14,62 <i>Aa2</i>	14,17 <i>Aa1</i>	14,24 <i>Aa1</i>	14,78 <i>Aa1</i>	13,87 <i>Aa1</i>	13,81 <i>Aa1</i>
CV (%)	5,38					
Diluição	Comprimento da isolinha					
	Apis		Arnica		Natrum	
	SP	H	SP	H	SP	H
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	138,61 <i>Aa1</i>	151,17 <i>Aa1</i>	184,41 <i>Ba2</i>	158,43 <i>Ab1</i>	184,01 <i>Ba2</i>	176,95 <i>Ba2</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	177,35 <i>Aa2</i>	166,49 <i>Aa1</i>	191,39 <i>Ab2</i>	154,69 <i>Aa1</i>	178,29 <i>Ab2</i>	157,02 <i>Aa1</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	162,01 <i>Aa2</i>	152,34 <i>Aa1</i>	158,52 <i>Aa1</i>	167,10 <i>Ba1</i>	171,65 <i>Aa2</i>	173,73 <i>Ba2</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	162,85 <i>Aa2</i>	152,77 <i>Aa1</i>	157,38 <i>Aa1</i>	172,76 <i>Ba1</i>	147,77 <i>Aa1</i>	150,71 <i>Aa1</i>
CV (%)	8,81					

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais em uma mesma linha entre colunas SP ou entre colunas H de diferentes grupos, letras minúsculas iguais em uma mesma linha dentro de cada grupo e numeros iguais em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 2 - Médias das variáveis bioeletrográficas Intensidade média do brilho e Entropia da isolinha para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos Apis melifica, Arnica montana e Natrum muriaticum, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição.

Intensidade média do brilho						
Diluição	Apis		Arnica		Natrum	
	SP	H	SP	H	SP	H
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	97,21 <i>Ba1</i>	99,21 <i>Aa1</i>	101,68 <i>Ba1</i>	101,13 <i>Aa1</i>	92,09 <i>Aa1</i>	105,47 <i>Bb1</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	105,33 <i>Ba2</i>	103,72 <i>Aa1</i>	108,84 <i>Bb2</i>	99,02 <i>Aa1</i>	97,35 <i>Aa2</i>	103,15 <i>Ab1</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	99,96 <i>Aa1</i>	101,49 <i>Aa1</i>	99,54 <i>Aa1</i>	103,22 <i>Aa1</i>	107,16 <i>Ba3</i>	105,62 <i>Aa1</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	97,19 <i>Ba1</i>	102,94 <i>Ab1</i>	103,77 <i>Ca1</i>	102,27 <i>Aa1</i>	92,24 <i>Aa1</i>	101,63 <i>Ab1</i>
CV (%)	3,85					
Entropia da isolinha						
Diluição	Apis		Arnica		Natrum	
	SP	H	SP	H	SP	H
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	1,27 <i>Aa1</i>	1,43 <i>Aa1</i>	1,44 <i>Ba1</i>	1,47 <i>Aa1</i>	1,51 <i>Ba2</i>	1,63 <i>Aa1</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	1,56 <i>Aa2</i>	1,46 <i>Aa1</i>	1,61 <i>Aa2</i>	1,45 <i>Aa1</i>	1,51 <i>Aa2</i>	1,52 <i>Aa1</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	1,48 <i>Aa2</i>	1,55 <i>Aa1</i>	1,55 <i>Aa2</i>	1,38 <i>Aa1</i>	1,53 <i>Aa2</i>	1,53 <i>Aa1</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	1,48 <i>Ba2</i>	1,52 <i>Aa1</i>	1,34 <i>Aa1</i>	1,62 <i>Ab1</i>	1,24 <i>Aa1</i>	1,50 <i>Ab1</i>
CV (%)	10,78					

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais em uma mesma linha entre colunas SP ou entre colunas H de diferentes grupos, letras minúsculas iguais em uma mesma linha dentro de cada grupo e numeros iguais em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 3 - Médias das variáveis bioeletrográficas Coeficiente de forma e Coeficiente de fractalidade espacial para dinamizações sequenciais de 6 a 9CH dos medicamentos Apis melifica, Arnica montana e Natrum muriaticum, suas respectivas soluções ponderais nos mesmos níveis de diluição.

Coeficiente de forma						
Diluição	Apis		Arnica		Natrum	
	SP	H	SP	H	SP	H
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	1,71 <i>Aa1</i>	1,72 <i>Aa1</i>	1,83 <i>Ba1</i>	1,74 <i>Aa1</i>	1,86 <i>Ba2</i>	1,86 <i>Ba2</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	1,76 <i>Aa1</i>	1,77 <i>Aa1</i>	1,81 <i>Aa1</i>	1,75 <i>Aa1</i>	1,79 <i>Aa2</i>	1,75 <i>Aa1</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	1,76 <i>Aa1</i>	1,72 <i>Aa1</i>	1,78 <i>Aa2</i>	1,81 <i>Ba1</i>	1,78 <i>Aa2</i>	1,83 <i>Ba2</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	1,77 <i>Aa1</i>	1,72 <i>Aa1</i>	1,76 <i>Aa2</i>	1,85 <i>Bb1</i>	1,70 <i>Aa1</i>	1,74 <i>Aa1</i>
CV (%)	4,31					
Coeficiente de fractalidade						
Diluição	Apis		Arnica		Natrum	
	SP	H	SP	H	SP	H
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	1,70 <i>Aa1</i>	1,64 <i>Aa2</i>	1,73 <i>Ab2</i>	1,63 <i>Aa1</i>	1,68 <i>Aa1</i>	1,64 <i>Aa1</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	1,62 <i>Aa1</i>	1,65 <i>Aa2</i>	1,67 <i>Aa2</i>	1,65 <i>Aa1</i>	1,67 <i>Ab1</i>	1,58 <i>Aa1</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	1,64 <i>Aa1</i>	1,57 <i>Aa1</i>	1,58 <i>Aa1</i>	1,73 <i>Cb2</i>	1,65 <i>Aa1</i>	1,65 <i>Ba1</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	1,67 <i>Ab1</i>	1,57 <i>Aa1</i>	1,69 <i>Aa2</i>	1,63 <i>Aa1</i>	1,70 <i>Ab1</i>	1,59 <i>Aa1</i>
CV (%)	3,92					

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais em uma mesma linha entre colunas SP ou entre colunas H de diferentes grupos, letras minúsculas iguais em uma mesma linha dentro de cada e grupo numeros iguais em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a técnica GDV adaptada para o estudo de líquidos altamente diluídos se mostrou sensível em discriminar as soluções apenas diluídas das soluções dinamizadas (diluídas e sucussionadas) mesmo diluições acima do número de Avogadro e de diferenciar medicamentos homeopáticos de diferentes origens (animal, vegetal e mineral).

- (1) As diferenças observadas nos experimentos realizados com soluções e medicamentos homeopáticos, onde se observaram diferenças significativas em todas as variáveis observadas, não foram influências de efeitos de possíveis alterações da temperatura dos líquidos ou de tamanho ou formato de gota.
- (2) Variável Intensidade média do brilho apresenta boas perspectivas para o estudo de homeopáticas, necessitando ainda de uma investigação mais profunda;
- (3) Entropia da isolinha, coeficiente de fractalidade espacial e coeficiente de forma apresentam boa sensibilidade para diferenciar soluções ponderais de soluções homeopáticas em altas diluições;
- (4) O processo de sucussão interfere nos parâmetros de descarga gasosa (GDV) indicando que a técnica em líquidos suspenso pode ser utilizada para o estudo de medicamentos homeopáticos;

Há a necessidade de se complementar os estudos e comparações de soluções salinas com outras soluções de materiais orgânicos em uma maior escala sequencial de diluição para verificar a relação ou dependência dessas soluções com concentração e outras propriedades básicas das soluções.

REFERÊNCIAS

- AABEL S, FOSSHEIM S, RISE F. Nuclear magnetic resonance (NMR) studies of Homeopathic solutions. **Br Homoeopath J** 2001;90:14–20.
- ANICK D. STABLE zwitterionic water complexes: The active ingredient in homeopathy? **J Am Inst Homeopathy** 1999;93:129–135.
- BELLAVITE P, SIGNORINI, A. **The Emerging Science of Homeopathy. Complexity, Biodynamics, and Nanopharmacology.** Berkeley: North Atlantic Books, 2002.
- BAUMGARTNER S., BETTI L., et al. Use of plant bioassays in homeopathic basic research – a systematic review. **Int. J High Dilution Res** 2012; 11(40):140-141 Proceedings of the XXVI GIRI Symposium; 2012 Sep20-22; Florence (Italy).
- BAUMGARTNER S., SHAH D., SCHALLER J., et al. Reproducibility of dwarf pea shoot growth stimulation by homeopathic potencies of gibberellic acid. **Complement Ther Med** 2008; 16(4): 183–191.
- BELL, I. R., LEWIS, D. A., BROOKS, A. J., LEWIS, S. E., & SCHWARTZ, G. E. (2003). *Gas Discharge Visualization* evaluation of ultramolecular doses of homeopathic medicines under blinded, controlled conditions. **The Journal of Alternative & Complementary Medicine**, 9(1), 25-38.
- BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dez. 2003.** Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 de dez. 2003, Seção 1, p. 8.
- BRASIL, 2011 **Farmacopeia Homeopática Brasileira**, 3ª edição
- ENDLER PC, SCHULTE J, eds. **Ultra High Dilution.** Physiology and Physics. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1994.
- HOLANDINO, C., LEAL, F. D., DE OLIVEIRA BARCELLOS, B., CAMPOS, M. A., OLIVEIRA, R., VEIGA, V. F., ... & ZACHARIAS, C. R. (2007). Sucussão Mecânica versus Sucussão Manual: um Estudo Comparativo do Comportamento Físico-químico de Soluções Ultra-diluídas e Dinamizadas. *Cultura homeopática*, 31-32.

JERMAN IGOR, M. BERDEN, AND M. SKARJA. "Instrumental measurements of different homeopathic dilutions of potassium iodide in water." **Acupuncture & electro-therapeutics research** 24.1 (1998): 29-44.

JONAS W, LIN Y, TORTELLA F. Neuroprotection from glutamate toxicity with ultra-low dose glutamate. *Neuroreport* 2001;12:335–339.

KAUL PN. Alternative therapeutic modalities. *Alternative medicine. Prog Drug Res* 1996;47:251–277.

KOROTKOV KG, KOROTKIN DA. Concentration dependence of gas discharge around drops of inorganic electrolytes. **J Appl Phys** 2001;89:4732–4736.

Manual de Normas Técnicas para Farmácia Homeopática: ampliação dos aspectos técnicos e práticos para farmácia homeopática. 2003. 3ed. Curitiba.

MERRELL WC, SHALTS E. Homeopathy. **Med Clin North Am** 2002;86:47–62.

MILGROM LR, KING KR, LEE J, PINKUS AS. On the investigation homeopathic potencies using low resolution NMR T2 relaxation times: An experimental and critical survey of the work of Roland Conte et al. **Br Homoeopathic** 2001;90:5–13.

MOERMAN DE, JONAS WB. Deconstructing the placebo effect and finding the meaning response. **Ann Intern Med** 2002;136:471–476

RUIZ G TORRES JL, MICHEL O, NAVARRO R. Homeopathic effect on heart rate variability. **Br Homoeopath J** 1999;88:106–111.

RUIZ-VEGA G, PEREZ-ORDAZ L, PROA-FLORES P, AGUILAR-DIAZ Y. An evaluation of Coffea cruda effect on rats. **Br Homoeopath J.** 2000;89:122–126.

RUSSO M CHOUDHRI AF, WHITWORTH G, WEINBERG AD, BICKEL W, OZ MC. Quantitative analysis of reproducible changes in high-voltage electrophotography. **J Altern Complement Med** 2001;7:617–627.

SCHULTE J ENDLER PC, eds. Fundamental Research in Ultra High Dilution and Homoeopathy. Dordrecht, **The Netherlands: Kluwer Academic Publishers**, 1998.

SUKUL A SARKAR P, SINHABABU SP, SUKUL NC. Altered solution structure of alcoholic medium of potentized Nux vomica underlies its antialcoholic effect. **Br Homoeopath J** 2000;89:73–77.

SUKUL A SINHABAU SP, SUKUL NC. Reduction of alcohol induced sleep time in albino mice by potentized Nux vomica prepared with 90% ethanol. **Br Homoeopath J**.1999;88:58–61.

ULLMAN D Essential Homeopathy. Novato, CA: NewWorld Library, 2002.

van WIJK R WIEGANT FAC. **Cultured Mammalian Cells in Homeopathy Research**. The Similia Principle in Self-Recovery. Utrecht, The Netherlands: Universiteit Utrecht, 1994.

VANDENBROUCKE **JP**. **Homeopathy trials**: Going nowhere. *Lancet* 1997;350:824.

VANDENBROUCKE JP, DE CRAEN AJ. Alternative medicine: A“mirror image” for scientific reasoning in conventional medicine. **Ann Intern Med** 2001;135:507–513.

WALACH H. MAGIC of signs: A non-local interpretation of homeopathy. **Br Homoeopath J** 2000;89:127–140.

APÊNDICE

Quadro 4 - Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Intensidade média do brilho, Coeficiente de forma, Entropia da isolinha, Coeficiente de fractalidade espacial, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha de Solução ponderal de NaCl em 30 níveis de diluição e seus controles água obtida por osmose reversa e solução salina inicial, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015.

Diluição	Área	Intensidade média do brilho	Coeficiente de forma	Entropia da isolinha	Fractalidade espacial	Média do raio da isolinha	Comprimento da isolinha
<i>Soluções Ponderais de NaCl</i>							
Sol. inicial - 0,53 g mol ⁻¹	7840,37 <i>f</i>	145,69 <i>e</i>	1,89 <i>b</i>	1,76 <i>c</i>	1,83 <i>b</i>	32,83 <i>f</i>	389,89 <i>f</i>
1 ^a _ 5,3 x 10 ⁻² g mol ⁻¹	7821,30 <i>f</i>	124,52 <i>d</i>	1,87 <i>b</i>	1,88 <i>c</i>	1,70 <i>a</i>	31,82 <i>e</i>	374,62 <i>e</i>
2 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁴ g mol ⁻¹	2303,53 <i>e</i>	102,27 <i>b</i>	1,81 <i>b</i>	1,41 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	15,41 <i>d</i>	175,84 <i>d</i>
3 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁶ g mol ⁻¹	1726,43 <i>c</i>	99,16 <i>b</i>	1,81 <i>a</i>	1,35 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	13,22 <i>b</i>	149,95 <i>c</i>
4 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁸ g mol ⁻¹	1750,37 <i>c</i>	91,76 <i>a</i>	1,80 <i>a</i>	1,32 <i>b</i>	1,73 <i>a</i>	13,10 <i>b</i>	148,21 <i>c</i>
5 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁰ g mol ⁻¹	1702,90 <i>c</i>	89,62 <i>a</i>	1,83 <i>b</i>	1,34 <i>b</i>	1,77 <i>b</i>	12,77 <i>b</i>	146,69 <i>c</i>
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	1623,53 <i>c</i>	94,15 <i>a</i>	1,84 <i>b</i>	1,29 <i>b</i>	1,77 <i>b</i>	12,74 <i>b</i>	147,36 <i>c</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	1613,93 <i>c</i>	100,92 <i>b</i>	1,79 <i>a</i>	1,34 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	12,94 <i>b</i>	145,92 <i>c</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	1638,63 <i>c</i>	96,60 <i>b</i>	1,83 <i>b</i>	1,32 <i>b</i>	1,79 <i>b</i>	12,92 <i>b</i>	148,50 <i>c</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	1782,00 <i>c</i>	97,70 <i>b</i>	1,81 <i>a</i>	1,36 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	13,52 <i>b</i>	153,26 <i>c</i>
10 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁰ g mol ⁻¹	1686,87 <i>c</i>	99,32 <i>b</i>	1,74 <i>a</i>	1,22 <i>a</i>	1,78 <i>b</i>	13,19 <i>b</i>	144,38 <i>c</i>
11 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²² g mol ⁻¹	1755,40 <i>c</i>	93,83 <i>a</i>	1,83 <i>b</i>	1,32 <i>b</i>	1,80 <i>b</i>	13,29 <i>b</i>	152,38 <i>c</i>
12 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁴ g mol ⁻¹	1571,10 <i>b</i>	98,83 <i>b</i>	1,78 <i>a</i>	1,24 <i>a</i>	1,78 <i>b</i>	12,56 <i>b</i>	140,50 <i>b</i>
13 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁶ g mol ⁻¹	1645,43 <i>c</i>	96,20 <i>b</i>	1,79 <i>a</i>	1,27 <i>a</i>	1,80 <i>b</i>	12,84 <i>b</i>	144,37 <i>c</i>
14 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁸ g mol ⁻¹	1817,07 <i>c</i>	94,59 <i>a</i>	1,77 <i>a</i>	1,20 <i>a</i>	1,80 <i>b</i>	13,46 <i>b</i>	149,95 <i>c</i>
15 ^a _ 5,3 x 10 ⁻³⁰ g mol ⁻¹	1688,40 <i>c</i>	94,86 <i>a</i>	1,83 <i>b</i>	1,24 <i>a</i>	1,81 <i>b</i>	13,04 <i>b</i>	151,08 <i>c</i>

Os grupos de médias seguidas de uma mesma letra na coluna de uma variável não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 4 – Continuação.

Diluição	Área	Intensidade média do brilho	Coefficiente de forma	Entropia da isolinha	Fractalidade espacial	Média do raio da isolinha	Comprimento da isolinha
<i>Soluções Ponderais de NaCl</i>							
16 ^a _ 5,3 x 10 ⁻³² g mol ⁻¹	1678,27 <i>c</i>	95,44 <i>a</i>	1,82 <i>b</i>	1,32 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	12,88 <i>b</i>	146,87 <i>c</i>
17 ^a _ 5,3 x 10 ⁻³⁴ g mol ⁻¹	1620,70 <i>c</i>	94,27 <i>a</i>	1,77 <i>a</i>	1,21 <i>a</i>	1,80 <i>b</i>	12,63 <i>b</i>	140,07 <i>b</i>
18 ^a _ 5,3 x 10 ⁻³⁶ g mol ⁻¹	1687,10 <i>c</i>	94,66 <i>a</i>	1,81 <i>a</i>	1,45 <i>b</i>	1,72 <i>a</i>	12,93 <i>b</i>	146,83 <i>c</i>
19 ^a _ 5,3 x 10 ⁻³⁸ g mol ⁻¹	1904,83 <i>d</i>	94,12 <i>a</i>	1,87 <i>b</i>	1,35 <i>b</i>	1,80 <i>b</i>	13,98 <i>c</i>	163,65 <i>d</i>
20 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁰ g mol ⁻¹	1734,53 <i>c</i>	96,87 <i>b</i>	1,73 <i>a</i>	1,20 <i>a</i>	1,78 <i>b</i>	13,23 <i>b</i>	143,86 <i>c</i>
21 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁴² g mol ⁻¹	1719,93 <i>c</i>	93,85 <i>a</i>	1,76 <i>a</i>	1,27 <i>a</i>	1,74 <i>a</i>	13,03 <i>b</i>	143,78 <i>c</i>
22 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁴ g mol ⁻¹	1548,97 <i>b</i>	94,53 <i>a</i>	1,78 <i>a</i>	1,22 <i>a</i>	1,79 <i>b</i>	12,46 <i>b</i>	139,28 <i>b</i>
23 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁶ g mol ⁻¹	1719,33 <i>c</i>	96,49 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	1,21 <i>a</i>	1,78 <i>b</i>	13,25 <i>b</i>	146,15 <i>c</i>
24 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁸ g mol ⁻¹	1597,40 <i>c</i>	97,72 <i>b</i>	1,79 <i>a</i>	1,23 <i>a</i>	1,79 <i>b</i>	12,74 <i>b</i>	143,17 <i>c</i>
25 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁰ g mol ⁻¹	1573,37 <i>b</i>	100,10 <i>b</i>	1,72 <i>a</i>	1,17 <i>a</i>	1,75 <i>a</i>	12,67 <i>b</i>	136,78 <i>b</i>
26 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁵² g mol ⁻¹	2224,50 <i>e</i>	96,04 <i>b</i>	1,78 <i>a</i>	1,29 <i>b</i>	1,77 <i>b</i>	14,82 <i>d</i>	166,12 <i>d</i>
27 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁴ g mol ⁻¹	1954,40 <i>d</i>	96,47 <i>b</i>	1,82 <i>b</i>	1,30 <i>b</i>	1,77 <i>b</i>	14,00 <i>c</i>	160,26 <i>d</i>
28 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁶ g mol ⁻¹	1802,43 <i>c</i>	93,31 <i>a</i>	1,94 <i>b</i>	1,41 <i>b</i>	1,72 <i>a</i>	13,38 <i>b</i>	161,82 <i>d</i>
29 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁸ g mol ⁻¹	1510,80 <i>b</i>	91,40 <i>a</i>	1,89 <i>b</i>	1,31 <i>b</i>	1,77 <i>b</i>	12,17 <i>a</i>	143,46 <i>c</i>
30 ^a _ 5,3 x 10 ⁻⁶⁰ g mol ⁻¹	1481,00 <i>b</i>	92,88 <i>a</i>	1,83 <i>b</i>	1,27 <i>a</i>	1,74 <i>a</i>	11,79 <i>a</i>	135,52 <i>b</i>
Água (0,37μS cm ⁻¹)	1213,10 <i>a</i>	115,20 <i>c</i>	1,74 <i>a</i>	1,12 <i>a</i>	1,78 <i>b</i>	11,35 <i>a</i>	123,53 <i>a</i>
CV (%)	9,95	4,45	4,30	8,66	2,87	5,93	6,41

Os grupos de médias seguidas de uma mesma letra na coluna de uma variável não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 5 - Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Intensidade média do brilho, Coeficiente de forma, Entropia da isolinha, Coeficiente de fractalidade espacial, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha de *Natrum muriaticum* em 30 dinamizações e seus controles água obtida por osmose reversa e solução salina inicial, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015.

Diluição	Área	Intensidade média do brilho	Coeficiente de forma	Entropia da isolinha	Fractalidade espacial	Média do raio da isolinha	Comprimento da isolinha
<i>Homeopatia - Natrum muriaticum</i>							
Sol. inicial - 0,53 g mol ⁻¹	7732,90 <i>f</i>	143,44 <i>f</i>	1,95 <i>c</i>	1,87 <i>c</i>	1,80 <i>a</i>	32,46 <i>f</i>	397,63 <i>f</i>
1CH _ 5,3 x 10 ⁻² g mol ⁻¹	7128,57 <i>e</i>	131,76 <i>e</i>	1,84 <i>b</i>	1,84 <i>c</i>	1,74 <i>a</i>	30,97 <i>e</i>	357,03 <i>e</i>
2CH _ 5,3 x 10 ⁻⁴ g mol ⁻¹	1828,67 <i>c</i>	103,63 <i>b</i>	1,74 <i>a</i>	1,27 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	13,92 <i>c</i>	152,04 <i>b</i>
3CH _ 5,3 x 10 ⁻⁶ g mol ⁻¹	1909,53 <i>c</i>	109,82 <i>c</i>	1,76 <i>a</i>	1,25 <i>b</i>	1,79 <i>a</i>	14,43 <i>c</i>	159,84 <i>c</i>
4CH _ 5,3 x 10 ⁻⁸ g mol ⁻¹	2259,03 <i>d</i>	109,97 <i>c</i>	1,75 <i>a</i>	1,20 <i>a</i>	1,80 <i>a</i>	15,78 <i>d</i>	173,90 <i>d</i>
5CH _ 5,3 x 10 ⁻¹⁰ g mol ⁻¹	2031,43 <i>c</i>	105,63 <i>b</i>	1,72 <i>a</i>	1,17 <i>a</i>	1,82 <i>a</i>	14,69 <i>c</i>	158,21 <i>c</i>
6CH _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	1530,77 <i>b</i>	98,81 <i>a</i>	1,80 <i>b</i>	1,29 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	12,60 <i>b</i>	142,01 <i>b</i>
7CH _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	1292,33 <i>a</i>	98,80 <i>a</i>	1,78 <i>b</i>	1,19 <i>a</i>	1,78 <i>a</i>	11,39 <i>a</i>	127,29 <i>a</i>
8CH _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	1989,30 <i>c</i>	106,64 <i>b</i>	1,77 <i>b</i>	1,29 <i>b</i>	1,80 <i>a</i>	14,60 <i>c</i>	162,50 <i>c</i>
9CH _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	2245,10 <i>d</i>	111,20 <i>c</i>	1,77 <i>b</i>	1,37 <i>b</i>	1,73 <i>a</i>	15,78 <i>d</i>	175,85 <i>d</i>
10CH _ 5,3 x 10 ⁻²⁰ g mol ⁻¹	1653,73 <i>b</i>	104,00 <i>b</i>	1,79 <i>b</i>	1,24 <i>b</i>	1,79 <i>a</i>	13,15 <i>b</i>	147,65 <i>b</i>
11CH _ 5,3 x 10 ⁻²² g mol ⁻¹	1666,67 <i>b</i>	98,05 <i>a</i>	1,82 <i>b</i>	1,27 <i>b</i>	1,81 <i>a</i>	13,00 <i>b</i>	147,84 <i>b</i>
12CH _ 5,3 x 10 ⁻²⁴ g mol ⁻¹	2325,83 <i>d</i>	107,21 <i>b</i>	1,78 <i>b</i>	1,31 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	15,91 <i>d</i>	178,39 <i>d</i>
13CH _ 5,3 x 10 ⁻²⁶ g mol ⁻¹	1617,67 <i>b</i>	104,66 <i>b</i>	1,73 <i>a</i>	1,17 <i>a</i>	1,79 <i>a</i>	13,17 <i>b</i>	143,22 <i>b</i>
14CH _ 5,3 x 10 ⁻²⁸ g mol ⁻¹	1881,27 <i>c</i>	104,62 <i>b</i>	1,78 <i>b</i>	1,19 <i>a</i>	1,81 <i>a</i>	14,08 <i>c</i>	157,17 <i>c</i>
15CH _ 5,3 x 10 ⁻³⁰ g mol ⁻¹	1676,70 <i>b</i>	104,89 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	1,16 <i>a</i>	1,77 <i>a</i>	13,39 <i>b</i>	146,91 <i>b</i>

Os grupos de médias seguidas de uma mesma letra na coluna de uma variável não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 5 – Continuação.

Diluição	Área	Intensidade média do brilho	Coefficiente de forma	Entropia da isolinha	Fractalidade espacial	Média do raio da isolinha	Comprimento da isolinha
<i>Homeopatia - Natrum muriaticum</i>							
16CH _ 5,3 x 10 ⁻³² g mol ⁻¹	2391,70 <i>d</i>	110,72 <i>c</i>	1,76 <i>a</i>	1,31 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	16,30 <i>d</i>	180,11 <i>d</i>
17CH _ 5,3 x 10 ⁻³⁴ g mol ⁻¹	2011,53 <i>c</i>	108,09 <i>c</i>	1,74 <i>a</i>	1,30 <i>b</i>	1,74 <i>a</i>	14,80 <i>c</i>	162,22 <i>c</i>
18CH _ 5,3 x 10 ⁻³⁶ g mol ⁻¹	1594,60 <i>b</i>	100,87 <i>a</i>	1,74 <i>a</i>	1,16 <i>a</i>	1,81 <i>a</i>	12,89 <i>b</i>	140,59 <i>b</i>
19CH _ 5,3 x 10 ⁻³⁸ g mol ⁻¹	1974,10 <i>c</i>	105,96 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	1,30 <i>b</i>	1,77 <i>a</i>	14,59 <i>c</i>	159,87 <i>c</i>
20CH _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁰ g mol ⁻¹	1467,40 <i>a</i>	97,27 <i>a</i>	1,81 <i>b</i>	1,26 <i>b</i>	1,77 <i>a</i>	12,21 <i>a</i>	138,65 <i>b</i>
21CH _ 5,3 x 10 ⁻⁴² g mol ⁻¹	2162,10 <i>d</i>	105,43 <i>b</i>	1,79 <i>b</i>	1,28 <i>b</i>	1,79 <i>a</i>	15,19 <i>d</i>	170,58 <i>d</i>
22CH _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁴ g mol ⁻¹	1384,77 <i>a</i>	101,50 <i>a</i>	1,74 <i>a</i>	1,26 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	11,92 <i>a</i>	129,85 <i>a</i>
23CH _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁶ g mol ⁻¹	1757,77 <i>b</i>	104,09 <i>b</i>	1,74 <i>a</i>	1,29 <i>b</i>	1,74 <i>a</i>	13,73 <i>b</i>	149,89 <i>b</i>
24CH _ 5,3 x 10 ⁻⁴⁸ g mol ⁻¹	1884,33 <i>c</i>	106,26 <i>b</i>	1,71 <i>a</i>	1,27 <i>b</i>	1,74 <i>a</i>	14,23 <i>c</i>	153,29 <i>b</i>
25CH _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁰ g mol ⁻¹	1677,40 <i>b</i>	105,24 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	1,22 <i>a</i>	1,79 <i>a</i>	13,38 <i>b</i>	148,08 <i>b</i>
26CH _ 5,3 x 10 ⁻⁵² g mol ⁻¹	2375,47 <i>d</i>	105,87 <i>b</i>	1,77 <i>b</i>	1,29 <i>b</i>	1,76 <i>a</i>	15,96 <i>d</i>	177,15 <i>d</i>
27CH _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁴ g mol ⁻¹	2023,03 <i>c</i>	104,75 <i>b</i>	1,78 <i>b</i>	1,24 <i>b</i>	1,79 <i>a</i>	14,64 <i>c</i>	163,79 <i>c</i>
28CH _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁶ g mol ⁻¹	1672,00 <i>b</i>	101,56 <i>a</i>	1,78 <i>b</i>	1,19 <i>a</i>	1,81 <i>a</i>	13,19 <i>b</i>	147,79 <i>b</i>
29CH _ 5,3 x 10 ⁻⁵⁸ g mol ⁻¹	1462,97 <i>a</i>	101,74 <i>a</i>	1,76 <i>a</i>	1,20 <i>a</i>	1,77 <i>a</i>	12,45 <i>b</i>	137,30 <i>b</i>
30CH _ 5,3 x 10 ⁻⁶⁰ g mol ⁻¹	1784,10 <i>b</i>	101,65 <i>a</i>	1,72 <i>a</i>	1,19 <i>a</i>	1,78 <i>a</i>	13,60 <i>b</i>	146,68 <i>b</i>
Água (0,37µS cm ⁻¹)	1044,50 <i>a</i>	121,94 <i>d</i>	1,77 <i>b</i>	1,16 <i>a</i>	1,79 <i>a</i>	10,49 <i>a</i>	116,91 <i>a</i>
CV (%)	14,34	3,62	2,80	8,96	2,87	8,51	8,79

Os grupos de médias seguidas de uma mesma letra na coluna de uma variável não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 6 - Médias das variáveis bioeletrográficas Área, Intensidade média do brilho, Média do raio da isolinha e Comprimento da isolinha de Solução ponderal de NaCl (SP), Homeopatia *Natrum muriaticum* (H) e Água dinamizada (SS) elaboradas a partir de uma mesma solução de NaCl em 7 níveis de diluição, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015.

Diluição	Área			Média do raio da isolinha			Comprimento da isolinha		
	SP	H	A-SS	SP	H	A-SS	SP	H	A-SS
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	1665,61 <i>a</i>	1849,33 <i>b</i>	1563,50 <i>a</i>	12,77 <i>a</i>	14,01 <i>b</i>	12,95 <i>a</i>	147,18 <i>a</i>	153,83 <i>a</i>	143,94 <i>a</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	1730,39 <i>a</i>	1763,28 <i>a</i>	1611,83 <i>a</i>	13,07 <i>b</i>	13,62 <i>b</i>	12,27 <i>a</i>	148,12 <i>b</i>	146,77 <i>b</i>	136,02 <i>a</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	1710,17 <i>a</i>	1701,61 <i>a</i>	1641,17 <i>a</i>	13,15 <i>a</i>	13,22 <i>a</i>	12,59 <i>a</i>	149,20 <i>a</i>	146,36 <i>a</i>	144,11 <i>a</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	1685,89 <i>b</i>	1728,94 <i>b</i>	1444,33 <i>a</i>	13,24 <i>b</i>	13,47 <i>b</i>	12,17 <i>a</i>	150,13 <i>b</i>	148,07 <i>b</i>	138,96 <i>a</i>
10 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁰ g mol ⁻¹	1697,17 <i>b</i>	1813,11 <i>b</i>	1454,83 <i>a</i>	13,01 <i>b</i>	13,76 <i>c</i>	12,22 <i>a</i>	149,38 <i>b</i>	150,60 <i>b</i>	138,66 <i>a</i>
11 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²² g mol ⁻¹	1595,56 <i>a</i>	1632,28 <i>a</i>	1759,17 <i>a</i>	12,60 <i>a</i>	12,92 <i>a</i>	13,19 <i>a</i>	147,58 <i>a</i>	144,91 <i>a</i>	149,03 <i>a</i>
12 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁴ g mol ⁻¹	1705,17 <i>a</i>	1669,06 <i>a</i>	1533,17 <i>a</i>	13,05 <i>b</i>	13,04 <i>b</i>	11,92 <i>a</i>	146,97 <i>a</i>	144,03 <i>a</i>	140,01 <i>a</i>
CV (%)		6,87			3,85			4,29	

Os grupos de médias seguidas de uma mesma letra na linha de uma mesma variável não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 7 – Médias das variáveis bioeletrográficas Intensidade média do brilho, Coeficiente de forma, Entropia da isolinha e Fractalidade espacial de Solução ponderal de NaCl (SP), Homeopatia *Natrum muriaticum* (H) e Água dinamizada (SS) elaboradas a partir de uma mesma solução de NaCl em 7 níveis de diluição, seguidos de seus respectivos coeficientes de variação. Maringá,PR - 2015.

Diluição	Intensidade média do brilho			Coeficiente de forma			Entropia da isolinha			Fractalidade espacial		
	SP	H	A-SS	SP	H	A-SS	SP	H	A-SS	SP	H	A-SS
6 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹² g mol ⁻¹	87,81 <i>a</i>	99,62 <i>b</i>	99,41 <i>b</i>	1,84 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	1,77 <i>a</i>	1,48 <i>a</i>	1,42 <i>a</i>	1,35 <i>a</i>	1,70 <i>a</i>	1,67 <i>a</i>	1,67 <i>a</i>
7 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁴ g mol ⁻¹	87,71 <i>a</i>	98,11 <i>b</i>	85,25 <i>a</i>	1,81 <i>b</i>	1,71 <i>a</i>	1,76 <i>b</i>	1,52 <i>a</i>	1,49 <i>a</i>	1,60 <i>a</i>	1,65 <i>a</i>	1,62 <i>a</i>	1,59 <i>a</i>
8 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁶ g mol ⁻¹	89,98 <i>b</i>	96,21 <i>c</i>	86,08 <i>a</i>	1,81 <i>a</i>	1,76 <i>a</i>	1,82 <i>a</i>	1,59 <i>a</i>	1,47 <i>a</i>	1,47 <i>a</i>	1,61 <i>a</i>	1,65 <i>a</i>	1,69 <i>a</i>
9 ^a _ 5,3 x 10 ⁻¹⁸ g mol ⁻¹	93,22 <i>a</i>	98,91 <i>b</i>	95,46 <i>a</i>	1,80 <i>b</i>	1,75 <i>a</i>	1,82 <i>b</i>	1,48 <i>a</i>	1,50 <i>a</i>	1,58 <i>a</i>	1,66 <i>a</i>	1,61 <i>a</i>	1,61 <i>a</i>
10 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁰ g mol ⁻¹	87,77 <i>a</i>	98,17 <i>c</i>	93,28 <i>b</i>	1,83 <i>b</i>	1,74 <i>a</i>	1,81 <i>b</i>	1,64 <i>a</i>	1,52 <i>a</i>	1,47 <i>a</i>	1,59 <i>a</i>	1,61 <i>a</i>	1,61 <i>a</i>
11 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²² g mol ⁻¹	88,07 <i>a</i>	94,11 <i>b</i>	89,95 <i>a</i>	1,87 <i>b</i>	1,78 <i>a</i>	1,80 <i>a</i>	1,53 <i>a</i>	1,58 <i>a</i>	1,49 <i>a</i>	1,68 <i>a</i>	1,59 <i>a</i>	1,64 <i>a</i>
12 ^a _ 5,3 x 10 ⁻²⁴ g mol ⁻¹	87,76 <i>b</i>	95,67 <i>c</i>	80,81 <i>a</i>	1,79 <i>a</i>	1,76 <i>a</i>	1,87 <i>b</i>	1,57 <i>b</i>	1,42 <i>a</i>	1,64 <i>b</i>	1,63 <i>a</i>	1,66 <i>a</i>	1,59 <i>a</i>
CV (%)		2,90			2,20			6,97			3,23	

Os grupos de médias seguidas de uma mesma letra na linha de uma mesma variável não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

