

LÍVIA CRISTINA CAVALHER ATZ DE VILHENA MORAES

**CRESCIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS CLONAIIS DE EUCALIPTO
COM APLICAÇÃO DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS-BRASIL
2009

LÍVIA CRISTINA CAVALHER ATZ DE VILHENA MORAES

**CRESCIMENTO DE MUDAS CLONAIIS DE EUCALIPTO COM
APLICAÇÃO DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS**

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

APROVADA: 24 de julho de 2009.

Prof. Paulo Roberto Cecon
(Coorientador)

Prof. Haroldo N. de Paiva
(Coorientador)

Prof. James J. Griffith

Dra. Elen S. M. Duarte

Prof. Vicente W. D. Casali
(Orientador)

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”

Chico Xavier

“Assim como um animal bem adestrado obedecerá ao dono, por maior que seja a perplexidade em que se encontre e por maior que seja a necessidade de adotar novos padrões de comportamento, assim também o racionalista convicto se curvará à imagem mental de seu mestre, manter-se-á fiel aos padrões de argumentação que lhe foram transmitidos e aceitará esses padrões, por maior que seja a perplexidade em que se encontre, mostrando-se incapaz de compreender que ‘a voz da razão’ a que dá ouvidos, é apenas o efeito causal tardio do treinamento que recebeu.”

Paul Feyerabend (“Contra o Método”)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus pelo grande aprendizado que é viver e estar aqui nesse mundo, espero estar seguindo meu caminho.

A minha família, tão amada e que sempre me apoiou, a minha mãe Izabel que mesmo longe esta sempre comigo no meu coração. Ao meu pai, meu grande e amado amigo, que já não está mais nesta dimensão, mas continua cuidando para que eu não saia do meu caminho, obrigada pai! Aos meus irmãos Daniele, Leonardo e Bianca, estamos sempre juntos no grande elo da vida que é o amor. Os meus avós Maria e Antônio que eu amo demais. Aos meus tios que sempre me apoiaram, minha querida Tia Auri, e a todos os meus familiares que contribuíram não só para que eu estivesse aqui mas também com a minha formação pessoal. Muito obrigada a todos.

Ao meu grande amor João, que me apóia em todos os momentos, me dá força e coragem para seguir em frente, essa é mais uma conquista nossa, obrigada.

A amiga Pâmela que mesmo longe esta sempre comigo no coração. A companheira da hora do chá com novela Joana, obrigada pelo carinho e amizade. Saudações a Mariana, recém chegada ao mundo, trazendo muita alegria para a Suzete e o Brunão. As amigas dos deliciosos almoços de domingo, Andressa, Cândida, Catarina e a cachorrada que faz a felicidade da gente. Aos amigos Ângelo, Alberto, Diego, e a todos os amigos e conhecidos que tornaram essa jornada mais agradável e bem humorada.

Ao Professor Casali pelo apoio, aprendizado, amizade e pela oportunidade maravilhosa que foi concluir o curso de mestrado, obrigada! Vou sentir saudades das nossas conversas.

Ao Prof. Haroldo N. de Paiva, por acreditar no meu trabalho e me dar bons conselhos, obrigada pela amizade.

Ao Prof. Paulo R. Cecon pela ajuda na análise estatística, parte fundamental do trabalho.

Ao Prof. Griffith que abriu as portas da minha mente para idéias que eu não conhecia, e que foram extremamente importantes na estruturação dos meus conceitos sobre a Ciência Homeopática.

A sempre gentil e amiga Dra. Elen Duarte, pelo apoio que começou no trabalho final da graduação e resultou neste trabalho.

Ao CNPQ, que financiou minha bolsa e possibilitou a execução deste projeto.

A empresa Cenibra que forneceu o substrato utilizado neste trabalho.

A empresa Plantil, pelo fornecimento das estacas, obrigada.

Ao funcionário do Departamento de Fitotecnia Ribeiro, que me ajuda a ser mais organizada. A todo pessoal do viveiro do Departamento de Eng Florestal, pelo apoio e ajuda, ao Alex que me deu a maior força e especialmente ao Seu Sebastião por me ajudar a escutar o vento.

Muito Obrigada.

BIOGRAFIA

Lívia Cristina Cavalher Atz de Vilhena Moraes, filha de Nelson Atz de Vilhena Moraes (*In memoriam*) e Izabel Cristina de Souza Cavalher, nasceu em 17 de maio de 1983, na cidade São Paulo, Estado de São Paulo.

Cursou o ensino fundamental e ensino médio na Escola Estadual David Campista, no município de Poços de Caldas, Minas Gerais.

Em 2003 ingressou no curso de Engenharia Florestal, na Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em janeiro de 2008.

Ingressou no programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, nível Mestrado, na Universidade Federal de Viçosa, em março de 2008.

CONTEÚDO

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. ÍNDICE	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1. Princípios da Homeopatia	4
2.1.1. Similitude	4
2.1.2. Experimentação no ser sadio	5
2.1.3. As doses mínimas	6
2.1.4. O medicamento único	6
2.2. Homeopatia e sistemas vivo	7
2.3. A Homeopatia na agricultura	12
2.4. Eucalipto	13
2.4.1. Propagação vegetativa do eucalipto	14
2.4.2. Desenvolvimento radicular	15
2.4.3. Fatores que afetam a propagação por estacas	16
2.4.3.1. Condições fisiológicas da matriz	16
2.4.3.2. Reguladores de crescimento	16
2.4.3.3. Fatores externos	17
2.4.4. Parâmetros de avaliação	18

3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Condução do experimento	20
3.2. Obtenção das estacas	20
3.3. Produção das mudas	21
3.4. Os preparados homeopáticos	21
3.5. Aplicação dos tratamentos	22
3.6. Análise do crescimento	22
3.7. Análise estatística	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1. Altura	27
4.2. Comprimento da raiz	30
4.3. Massa do sistema radicular fresco	33
4.4. Massa da parte aérea fresca	35
4.5. Massa total fresca	37
4.6. Massa total seca	39
4.7. Índices de qualidade de muda	41
4.7.1. Relação Altura/ Diâmetro do coletor	41
4.7.2. Índice de Qualidade de Dickson	43
4.8 – Considerações finais	45
5. CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

RESUMO

MORAES, Livia Cristina Cavalher Atz de Vilhena, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2009. **Crescimento e qualidade de mudas clonais de eucalipto com aplicação de preparados homeopáticos.** Orientador: Vicente Wagner Dias Casali. Co-orientadores: Haroldo Noqueira de Paiva e Paulo Roberto Cecon.

A utilização de técnicas menos impactantes nos sistemas agrossilviculturais é a tendência mundial, por isso a utilização de preparados homeopáticos nesses sistemas vem sendo estudada como tecnologia ecologicamente adequada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influencia de preparados homeopáticos no crescimento e na qualidade de mudas clonais de eucalipto. Foram adquiridas estacas de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* (clones 3335 e 3336) da empresa Plantil localizada no município de Porto Firme. Após o estaqueamento as plantas foram mantidas por 30 dias em casa de nebulização, decorrido esse período foram transferidas para a casa de sombra, onde permaneceram por 10 dias. Na etapa seguinte as plantas ficaram a pleno sol por 40 dias e no final foi realizada a avaliação. Durante todo o período de condução do experimento as plantas receberam aplicações dos seguintes preparados homeopáticos: *Phosphorus*, *Kali muriaticum* e *Arnica montana*, nas dinamizações 6CH e 12CH, os controles utilizados foram: água destilada e Álcool 6CH. O comprimento do sistema radicular foi influenciado pela aplicação dos preparados homeopáticos nos dois clones. Os tratamentos *Arnica montana* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH, *Kali muriaticum* 12CH causaram maior comprimento da raiz principal no clone 3335 em relação aos controles água e Álcool 6CH. No clone 3336, em relação ao

controle água, todos os tratamentos aumentaram o crescimento radicular, exceto o álcool dinamizado que não diferiu da água. Quando comparados ao controle álcool os tratamentos *Phosphorus* 6CH, *Phosphorus* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH e *Kali muriaticum* 12CH causaram aumento significativo do comprimento da raiz principal. Esses preparados têm potencial de utilização no viveiro como forma de incrementar o crescimento radicular das mudas clonais. A resposta à aplicação dos preparados em cada clone, foi diferenciada. No clone 3335 os valores de altura, em todos os tratamentos foram maiores em relação ao controle álcool dinamizado. A aplicação do Álcool 6CH inibiu o crescimento das plantas. A água não diferiu dos demais tratamentos, com exceção do álcool dinamizado. No clone 3336, os tratamentos *Arnica montana* 12CH, *Phosphorus* 6CH, *Phosphorus* 12CH e *Kali muriaticum* 6CH se sobressaíram em relação ao controle Álcool 6CH. Em relação ao controle água, os tratamentos *Arnica montana* 12CH e *Phosphorus* 6CH, causaram maior altura. Foi concluído que os preparados homeopáticos influenciaram de forma positiva a altura das plantas de eucalipto, sendo que os tratamentos *Arnica montana* 12CH e *Phosphorus* 6CH tem potencial de uso prático nos viveiros. A aplicação do álcool dinamizado no clone 3335 inibiu o crescimento em altura das plantas.

ABSTRACT

MORAES, Livia Cristina Cavalher Atz de Vilhena, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2009. **Growth and quality of clonal seedlings of eucalyptus with the application of homeopathic preparations.** Advisor: Vicente Wagner Dias Casali. Co-advisors: Haroldo Noqueira de Paiva e Paulo Roberto Cecon.

The use of techniques less impact in agroforestry systems is the global trend, so the use of homeopathic preparations in these systems has been studied as environmentally appropriate technology. The objective of this study was to evaluate the influence of homeopathic preparations on growth and quality of clonal seedlings of eucalyptus. Cuttings of *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* (clones 3335 and 3336) were acquired from the company Plantil located in Porto Firme. Cutting the plants were kept for 30 days in house of mist, at that time were transferred to greenhouse, where they remained for 10 days. In the next stage the plants were kept in full sun for 40 days and the final evaluation was performed. Throughout the period of conducting the experiment the plants received applications of the following homeopathic preparations: *Phosphorus*, *Kali muriaticum* and *Arnica montana* in dinamizations 6CH and 12CH, the controls used were: distilled water and alcohol 6CH. The length of the root system was influenced by the application of homeopathic preparations in the two clones. Treatments *Arnica montana* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH, *Kali muriaticum* 12CH caused greater length of the main root in clone 3335 in the control water and alcohol 6CH. In clone 3336 in the control water all treatments increased root growth, except the alcohol spurred not differ from water. When compared to the

control alcohol treatment *Phosphorus* 6CH, *Phosphorus* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH and *Kali muriaticum* 12CH caused significant increase in the length of the main root. These preparations have potential for use in the nursery as a way to increase the root growth of clonal plants. The response to the application of preparations in each clone was differentiated. In clone 3335 in all treatments were higher in relation to alcohol control activated. The application of alcohol 6CH inhibited the growth of plants. The water did not differ from the other treatments, except for alcohol activated. In clone 3336, the treatments *Arnica montana* 12CH, *Phosphorus* 6CH, *Phosphorus* 12CH and *Kali muriaticum* 6CH stand out in relation to alcohol control 6CH. In relation to water control, the treatments and *Phosphorus* 12CH *Arnica montana* 6CH, caused greater height. It was concluded that the homeopathic preparations influenced in a positive manner the height of the plants of eucalyptus, and the treatments *Arnica montana* 6CH and *Phosphorus* 12CH have potential for practical use in nurseries. The application of alcohol clone activated in 3335 inhibited the growth in height of plants.

1 – Introdução

As florestas ocupam a área de quase quatro bilhões de hectares do planeta Terra, cerca de 5 % desse total são florestas plantadas. Aproximadamente 566 milhões de hectares de florestas estão em território brasileiro. Somente a Floresta Amazônica ocupa 284 milhões de hectares (GALVÃO, 2000). O Brasil possui, atualmente, a segunda maior área reflorestada com espécies de *Eucalyptus* do mundo, perfazendo o total aproximado de três milhões de ha, cuja madeira produzida é destinada, principalmente, à produção de polpa celulósica e carvão vegetal (MAFIA et al., 2005; PEREIRA e SANTOS, 2008). O eucalipto vem sendo a principal opção na escolha das espécies de reflorestamento, em consequência do acelerado crescimento, vigor, precocidade, adaptação aos diferentes ambientes e múltiplos usos da sua madeira.

O sucesso brasileiro no reflorestamento com o eucalipto está ligado ao avanço nas pesquisas. Desde 1970, empresas, órgãos de pesquisa e instituições de ensino, buscam avanços tecnológicos que proporcionem ganhos de produtividade. Um ponto chave é a produção de mudas de boa qualidade a baixo custo. O período mais crítico da formação das mudas se estende desde a germinação das sementes, ou da propagação vegetativa, até os estágios iniciais de crescimento. Mudanças de baixo padrão de qualidade se desenvolvem em ritmo menos acentuado, com taxas de incremento/hectare/ano menores e podem gerar má formação do sistema radicular, acarretando desuniformidade no talhão e pior qualidade de fuste (CARNEIRO, 1995).

A má formação do sistema radicular impede a absorção de água e nutrientes em quantidades suficientes que atendam às necessidades da planta, resultando no quadro sintomatológico típico de deficiência hídrica e, ou, nutricional, em consequência do desequilíbrio entre raiz e parte aérea. Esse problema está geralmente associado à deformação do sistema radicular de muda na fase de viveiro ou no ato do plantio, à falta de adaptação da espécie à região e aos plantios em solos compactados e, ou, sujeitos ao encharcamento (MAFIA et al., 2005). Além disso, plantas com sistema radicular superficial tornam-se mais vulneráveis aos efeitos deletérios de matocompetição, oscilação de temperatura e demandam maior disponibilidade de água e nutrientes no solo logo nos meses subsequentes ao plantio (ALFENAS et al., 2004).

Devido à pressão que a sociedade exerce sobre o setor florestal, a busca por técnicas sustentáveis aplicadas ao setor está aumentando. A sustentabilidade está apoiada no triângulo formado pelo socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente correto, com isso, fica clara a importância dos trabalhos com técnicas pouco agressivas ao ambiente. Dentro desse conceito a Ciência Homeopática se insere como a tecnologia equilibrada para auxiliar a produção, minimizando os resíduos e diminuindo os custos, de forma sustentável. Os preparados homeopáticos têm como base a experimentação das preparações altamente diluídas e sucussionadas (CASALI et al., 2006).

Os experimentos na horticultura, fruticultura, floricultura, culturas anuais e perenes podem ser realizados aplicando-se preparados homeopáticos e verificando as respostas das plantas na sua fisiologia, produtividade, qualidade dos produtos colhidos e resposta ao ataque de pragas e doenças. Respostas positivas vêm sendo consideradas como efeitos terapêuticos e respostas negativas como patogênese, considerando que as plantas estavam sadias (ROSSI, 2008)

Plantas de *Eucalyptus globulus* demonstraram a influência da aplicação do preparado *Phosphorus* 3CH com alterações no comprimento da raiz e no teor de óleo essencial. O comprimento da raiz principal nas plantas tratadas com *Phosphorus* foi 32,2 cm, nas testemunhas água e álcool 70%, os valores foram inferiores (19,5 e 19,6 respectivamente). O resultado mais expressivo foi em relação aos teores de óleo essencial, o preparado *Phosphorus* 3CH, causou o incremento de 320% em relação à água destilada e 250% quando comparada com álcool 70%, considerando que as plantas são sadias, as respostas podem ser interpretadas como ação dos preparados (DUARTE, 2007).

O comprimento da raiz principal de plantas conhecidas popularmente por alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) que receberam aplicações de *Arnica montana* 3CH e 6CH, foi aumentado em: 26,12 e 24,20 cm, respectivamente, em relação às testemunhas, água destilada (5,37cm) e álcool 70% (3,48cm) (BONFIM et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência dos preparados homeopáticos em mudas clonais de eucalipto, objetivando compreender como a utilização da Ciência Homeopática pode auxiliar na produção de mudas de forma sustentável e econômica. A hipótese é que a aplicação de preparados homeopáticos nas mudas clonais auxilia a planta a superar desequilíbrios e manter a homeostase.

2. Referencial Teórico

2.1. Princípios da Homeopatia

2.1.1. Similitude

O princípio “semelhante cura semelhante” foi primeiramente proposto por Hipócrates na Grécia antiga. Considerado o “pai da medicina” Hipócrates se apoiava no poder curativo da natureza e no princípio da semelhança visando o restabelecimento da saúde, Hipócrates foi a primeira pessoa a enunciar “*similia similibus curantur*” (LISBOA et al., 2005).

Anos mais tarde o pesquisador alemão Christian Frederick Samuel Hahnemann, trabalhava na tradução da Matéria Médica de Cullen quando ficou intrigado com a afirmação que a planta quina (*China officinalis*) curava a malária porque atuava no sistema digestório. Hahnemann então resolveu experimentar a planta em pequenas doses e observar os seus efeitos. Após algum tempo começou a desenvolver sintomas de malária, que desapareciam com a suspensão do uso da planta, dessa forma chegou à conclusão que a substância que produz determinados sintomas no organismo sadio é capaz de curar os mesmos sintomas no organismo doente (VITHOULKAS, 1980).

Segundo Hahnemann a nova ciência está de acordo com as leis de cura da natureza por isso afirma que “se as leis da natureza que proclamo são verdadeiras, então elas podem ser aplicadas a todos os seres vivos”. Em função disso, quando se aplica algum preparado homeopático capaz de produzir na planta sadia os mesmos sintomas presentes na planta doente, a resultante será o restabelecimento ou minimização dos efeitos causados pelos fatores bióticos ou abióticos sobre os mecanismos de auto-regulação. A reação será função da capacidade da auto-regulação em produzir efeitos no sentido oposto a ação. A aplicação dos preparados homeopáticos em situações de estresse biótico ou abiótico visa o equilíbrio ou a ordem dessas situações, as plantas na sua imobilidade responderão por meio da sua auto-regulação que estimulará o metabolismo secundário ou primário (CASALI et al., 2006).

2.1.2. Experimentação no ser sadio

Hahnemann ao observar os efeitos da quina em seu organismo foi compelido a experimentar outras substâncias na busca de novos medicamentos. No início os experimentadores eram os amigos médicos, a família e o próprio Hahnemann, algum tempo depois começaram a aparecer alguns voluntários. Por meio dessas experimentações foi possível publicar a *Matéria Médica Homeopática*, a compilação de todas as substâncias experimentadas e seus sintomas (VITHOULKAS, 1980).

Durante a experimentação dinamizações crescentes da substância em estudo são introduzidos no organismo sadio, e as respostas são denominadas de ação primária, provoca sinais, que são anotados visando caracterizar a substância. Essas doenças artificiais, geradas pela substância recebem o nome de patogenesias (VITHOULKAS, 1980; ARRUDA et al., 2005).

As experimentações seguem o procedimento do duplo-cego, ou seja, o experimentador e o aplicador não sabem qual substância dinamizada está sendo administrada. A importância desse procedimento está em evitar qualquer tipo de interferência sutil durante a experimentação devido à natureza dos fenômenos envolvidos (CASALI et al., 2006).

2.1.3. As doses mínimas

No início das experimentações Hahnemann percebeu que a maioria das substâncias potencialmente úteis era altamente tóxica. Na época dispunha-se de alguma informação sobre os envenenamentos, mas não o suficiente, por isso resolveu diluí-las assim minimizando esse efeito. Mas simplesmente diluir não resolvia, pois o potencial medicamentoso era diminuído, então Hahnemann descobriu que ao agitar as diluições, ou seja, sucussionar adicionava energia cinética ao preparado. Hahnemann denominou esse método “dinamização ou potencialização” porque quanto mais a substância fosse submetida à diluição e sucussão, maior o efeito terapêutico e menor o efeito tóxico (VITHOULKAS, 1980).

No preparo da solução homeopática, por convenção, é utilizada a escala centesimal, em que, cada diluição, é realizada na proporção de 1:100 (soluto: solvente). A partir da 12ª diluição sucessiva na escala centesimal é ultrapassado o número de Avogadro ($6,023 \times 10^{23}$), não havendo mais, probabilisticamente a, presença de moléculas ou íons da substância original (LISBOA et al., 2005)

Os fenômenos da Homeopatia são explicados pelas leis da Física, em especial a Física Quântica, porque os preparados ultrapassam a constante de Avogadro, chegando a diluições muito altas. Os preparados homeopáticos têm atuação informacional, atuando na auto-organização dos organismos vivos, gerando homeostase (CASALI et al., 2006).

2.1.4. O medicamento único

Analisar o quadro sintomático gerado pela substância dinamizada, implica que seja administrada uma de cada vez. Isso porque pode ocorrer interação de ações primárias, daí a necessidade de analisar separadamente os sinais de cada preparado. No Protocolo de Experimentação, Hahnemann alerta sobre a necessidade de se experimentar uma substância de cada vez e assim obter o relato autêntico sobre os sinais gerados pelos preparados (VITHOULKAS, 1980).

O objetivo das experimentações com um medicamento é obter a totalidade de sinais produzidos por esse medicamento e encontrar o que Hahnemann denominou *Simillimum*.

Como *Simillimum* compreende-se o medicamento que abrange a maior parte dos sintomas do organismo em tratamento (VITHOULKAS, 1980; CASALI et al., 2006).

2.2. Homeopatia e sistemas vivos

A ciência das ultradiluições, conhecida como Homeopatia, promove a saúde de organismos vivos há pelo menos 200 anos, mas o seu modo de ação ainda não foi totalmente elucidado. Isso porque a própria ciência tem limitações de conhecimento, e muitos questionamentos ainda permanecem obscuros. Exemplo clássico é o funcionamento do chamado metabolismo secundário das plantas, que a fisiologia vegetal não consegue explicar qual a exata função nos vegetais. O mesmo ocorre com a homeopatia, pode-se afirmar que Hahnemann, ao desenvolver o conhecimento homeopático, contava com percepção aguçada da realidade ao seu redor, por isso, somente agora com os avanços científicos, principalmente na área de complexidade dos sistemas dinâmicos não-lineares que diversas respostas começam a surgir, não só na ciência homeopática, mas em toda ciência. Esta ciência está diante do paradigma, à complexidade e suas implicações, vêm unindo diversas ciências que foram separadas pelo determinismo cartesiano, mudando a forma de entender os fenômenos naturais e interligando os conhecimentos (AZAMBUJA, 2004; SOUZA e BUCKERIDGE, 2004; CASALI et al., 2006).

A natureza foi durante certo tempo reduzida e separada em fenômenos isolados, que satisfaziam as teorias científicas do momento, e podiam ser explicados por equações ou aproximações matemáticas. Mas os avanços nas pesquisas em nível subatômico levantaram a questão antiga e que se encontrava esquecida pela ciência cartesiana. A natureza pode ser definida como inflexivelmente não-linear, os seus fenômenos só podem ser descritos em parte pelas equações lineares. A dificuldade em trabalhar com equações não-lineares está no fato que pequenos estímulos podem levar a conseqüências dramáticas, a grandes alterações no sistema, esse fato ganhou notoriedade com o chamado “efeito borboleta”, onde o bater de asas de uma borboleta na Amazônia pode resultar em uma tempestade em Chicago, ou não, porque nesse tipo de equação, pequenas alterações iniciais podem determinar resultados muito diferentes (LEWIN, 1994; CAPRA, 1983; CAPRA, 1996).

Mas não significa desordem do sistema, pelo contrario, o que se observa nos sistemas vivos é a intrincada rede de interações, que resulta na complexa organização dos seres vivos. A auto-organização é tida como propriedade inerente dos sistemas complexos. Sempre que ocorre desorganização, o sistema irá buscar via auto-organização, o padrão de organização. Este padrão de organização é o que define as características essenciais de modo que o sistema seja reconhecido como tal, como as estruturas da árvore (galhos, folhas, etc) definem o padrão árvore. Isso é importante porque no organismo vivo, como a árvore, os seus componentes mudam constantemente, cada célula sintetiza e dissolve estruturas continuamente, mas a árvore não deixa de ser árvore em nenhum momento (LEWIN, 1994; CAPRA, 1996; BELLAVITE, 2003; MATURANA e VARELA, 2004).

Em sistemas vivos o padrão de organização está sempre incorporado na estrutura do organismo, as propriedades essenciais do organismo vivo são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui isoladamente. Essa constante mudança dos sistemas vivos permite a constante interação com o meio. As dinâmicas caóticas permitem que o sistema vivo tenha flexibilidade nas respostas às mudanças ambientais (AZAMBUJA, 2004). Da mesma forma que o sistema é influenciado pelas alterações no meio, estas alterações acontecem porque o sistema esta interagindo intimamente com o meio, provocando novos padrões de organização. A evolução dos seres vivos é exemplo, da mesma forma que as bactérias no caldo primordial viviam do que o meio oferecia, o resultado do seu metabolismo alterava o meio, o que com o tempo abriu caminho de modo que outros padrões de organização começassem a se formar e a alterar continuamente o meio, na relação que será melhor compreendida se vista sob a visão sistêmica (LEWIN, 1994; CAPRA, 1996; MATURANA e VARELA, 2004).

No pensamento sistêmico a compreensão de qualquer fenômeno só pode ser plenamente interpretada dentro do contexto maior, sistêmico, implicando que todos os padrões de organização estão interligados e são interdependentes. A estrutura do organismo é o registro de suas mudanças e exerce influência no comportamento futuro do sistema. Nada pode acontecer ao sistema vivo que não seja determinado pelo próprio sistema (BELLAVITE, 2003; AZAMBUJA, 2004).

O sistema vivo estando saudável pratica criatividade ao superar obstáculos que o impeça de completar o seu ciclo de vida. A criatividade é a flexibilidade do sistema devido a sua complexidade (LISBOA et al., 2005).

A busca do sistema vivo após a perturbação é voltar ao seu padrão de organização. Na teoria homeopática esse fenômeno é conhecido como homeostase, quando o organismo, mesmo alternando situações de estímulos negativos com positivos, consegue manter a sua estrutura e sua interação com o meio. No contexto dos sistemas dinâmicos não-lineares as forças auto-reguladoras dos sistemas mantêm o padrão de organização, e conseqüentemente a estrutura do sistema, Hahnemann denominou essa força “principio vital”. Quando o organismo é exposto a algum estímulo que gere o caos em sua organização, como doença em um organismo sadio, a força que atua organizando o sistema é o principio vital, na homeopatia, ou as forças auto-reguladoras, na física quântica, sendo essas forças inerentes aos sistemas vivos (VITHOULKAS, 1980; LEWIN, 1994; CAPRA, 1996; MATURANA e VARELA, 2004; CASALI et al., 2006).

Essa conexão entre os saberes na tentativa de entender os padrões de organização dos sistemas vivos, abriu as portas do desenvolvimento da teoria autopoietica, por Maturana e Varela. Auto, significa “si mesmo” e se refere à autonomia dos sistemas auto-organizadores, e poiese, significa criação, construção. Sendo assim, autopoiese significa autocriação, que é padrão no qual a função de cada componente consiste em participar da produção ou da transformação dos outros componentes do sistema. Por isso o sistema autopoietico pode passar por continuas mudanças estruturais sem perder o seu padrão de organização, voltando ao exemplo da árvore, mesmo com a constante renovação celular nos tecidos da árvore, esta não deixa de ser árvore em nenhum momento (BERGÉ et al., 1996; CAPRA, 1996; MATURANA e VARELA, 2004).

Um ponto importante na teoria autopoietica está na compreensão de que na verdade, o que está sempre acontecendo são processos de produção, que estão ligados a cognição dos sistemas vivos. Cognição é o processo de conhecer, envolve percepção e aprendizado, como os mecanismos de reconhecimento e defesa nas células da árvore. Nesta teoria a mente não é objeto, mas é o processo, que organiza os sistemas vivos. As interações destes sistemas com o meio são interações cognitivas, que envolvem processo de aprendizado, memória e tomada de decisões que são inerentes aos sistemas vivos, ou seja, o processo mental é característico dos organismos vivos, mesmo que estes não tenham cérebro, ou sistema nervoso formado. É interessante observar que Hahnemann, no Organon da Medicina Racional, livro marco no desenvolvimento da teoria homeopática, afirma no

parágrafo 216 que “O cirurgião jamais alcançará a mente com seu bisturi”, essa frase demonstra que apesar do conhecimento limitado da época, Hahnemann já trabalhava com o conceito de auto-regulação dos sistemas vivos, e que esta auto-regulação está ligada a capacidade cognitiva destes sistemas (VITHOULKAS, 1980; LEWIN, 1994; CAPRA, 1996; MATURANA e VARELA, 2004; LISBOA et al., 2005; CASALI et al., 2006).

A compreensão que a mente não pode ser reduzida ao cérebro, ou ao sistema nervoso, e sim vista como processo, o processo da cognição, abre portas a outra compreensão dos sistemas vivos, unindo matéria à vida e interligando diversos fenômenos naturais, que antes eram estudados de forma dissociada. O conceito introduzido pela teoria autopoiética de que a mente é na realidade um processo dá embasamento à ampla compreensão da teoria homeopática, porque na ciência homeopática o organismo é estudado como conjunto, Hahnemann não distinguia corpo e mente, porque ambos estão interligados no sistema vivo. Não há distinção entre distúrbios somente mentais ou físicos, porque na visão homeopática, os fenômenos estão associados (VITHOULKAS, 1980; BODEN, 2000; MATURANA e VARELA, 2004; LISBOA et al., 2005).

Outro ponto importante na compreensão dos sistemas vivos está no fato das estruturas vivas serem sistemas abertos, ou seja, ocorre constante fluxo de energia e de recursos. Dessa forma os sistemas vivos podem ser entendidos como sistemas dissipativos, onde a estrutura e a mudança coexistem, totalmente afastados do equilíbrio. No sistema vivo equilíbrio significa morte, ou seja, o fluxo de energia e recursos está estagnado. Quanto mais o sistema se afasta do equilíbrio, maior a complexidade, e a capacidade responder a alterações. A forma como o sistema vai responder as alterações que surgem é totalmente imprevisível dependendo da história anterior do sistema e das condições externas. Mas o sistema sempre irá buscar a ordem no caos, como nos ciclos catalíticos do metabolismo, onde a instabilidade gerada pela realimentação e auto-amplificação dos processos químicos aumenta a complexidade do sistema e suas possíveis alterações. A complexidade aumenta porque o sistema não tem como voltar ao estado anterior, os fenômenos envolvidos, como por exemplo, os fenômenos químicos do metabolismo, são irreversíveis. É a irreversibilidade gerada pelas alterações que organiza a flutuação entre ordem e desordem no sistema vivo, transformando o caos em ordem, aumentando a complexidade do sistema. Por isso os sistemas vivos são tão sensíveis a ínfimas alterações no ambiente, porque essas alterações, que são

aleatórias, podem provocar o surgimento de novas formas de organização do sistema (LEWIN, 1994; CAPRA, 1996; BODEN, 2000; AZAMBUJA, 2004).

Apesar de não ter toda essa compreensão do comportamento dos sistemas vivos, Hahnemann desenvolveu as leis de cura de acordo com a característica fundamental da natureza que já foi abordada anteriormente. O comportamento da natureza é totalmente não-linear, daí a dificuldade dos métodos convencionais de lidar com as perturbações nos sistemas, porque os sistemas vivos são encarados sob a perspectiva linear de comportamento.

A doença na Homeopatia é interpretada como perturbação, que gera a desordem no sistema, o princípio regulador do organismo (princípio vital) é que irá gerar a ordem no sistema, com nova organização, ou saúde. No parágrafo nove do Organon é postulado que “No organismo saudável a força vital, anima o corpo material, governa inteiramente com poder ilimitado, mantém todas as partes do organismo em operação harmoniosa, tanto as sensações quanto as funções”. Neste ponto é possível perceber que Hahnemann entendia a força vital como as forças auto-reguladoras que atuam no intuito de manter o padrão de organização do sistema (saúde), diante das perturbações que os sistemas passam continuamente, devido à interação com o meio, ou seja, o processo cognitivo (VITHOULKAS,1980; CAPRA, 1996; MATURANA e VARELA, 2004; LISBOA et al., 2005).

O preparado homeopático leva ao sistema vivo a informação que desencadeia os processos reguladores, como exposto no parágrafo três do Organon “Percebendo-se claramente o que deve ser equilibrado com os medicamentos e sabendo-se compatibilizar o que é curativo ao desequilíbrio, a cura seguir-se-á naturalmente.”. Outro ponto importante da teoria homeopática citada no parágrafo nove é a similitude do preparado homeopático com o quadro do organismo. Conforme visto anteriormente, a estrutura do organismo é o registro de suas mudanças estruturais anteriores e cada mudança influencia o comportamento futuro do organismo, assim, cada organismo tem características peculiares a serem observadas na escolha do preparado (VITHOULKAS,1980; CAPRA, 1983; LISBOA et al., 2005; CASALI et al., 2006).

As descobertas da física quântica abrem caminho à nova compreensão dos sistemas vivos, interligando conhecimentos que estão envolvidos no entendimento dos sistemas vivos. Com os avanços científicos, a ciência da Homeopatia surge como tecnologia de ponta no correto tratamento dos organismos

vivos. Ao perceber os distúrbios de forma dinâmica, somente medicamentos que tenham a capacidade de alterar o estado do organismo, serão eficientes em promover a homeostase. A saúde do organismo é dinâmica, em constante flutuação, o medicamento homeopático, leva a informação que o organismo precisa visando manter o seu padrão de organização. Pela ciência homeopática, ao estudar o organismo como totalidade define o medicamento que atua de forma sistêmica, organismo e ambiente estão em constante interação, o processo cognitivo é inerente ao organismo vivo (CAPRA, 1996; MATURANA e VARELA, 2004; LISBOA et al., 2005; CASALI et al., 2006).

2.3. A Homeopatia na Agricultura

A Homeopatia na agricultura foi oficializada como insumo agrícola pela Instrução Normativa nº 7 publicada no Diário Oficial da União 19/05/1999, sendo recomendada na produção vegetal e na produção animal. Em 2003 a UNESCO e a Fundação Banco do Brasil certificaram a Homeopatia na Agricultura como tecnologia social, isso porque a Homeopatia tem baixo custo, é de fácil acesso e utilização por parte dos agricultores. O Procurador Geral da República em 2004 determinou que a Homeopatia não é exclusividade médica, podendo ser utilizada e estudada por todos (CASALI et al., 2006).

Os trabalhos com a utilização de preparados homeopáticos na agricultura tiveram início na Europa, em 1925 com o filósofo Rudolf Steiner, que posteriormente desenvolveu outro processo de diluição conhecido como preparado biodinâmico. NITIEN et al. (1969), citados por DUARTE (2007), desintoxicaram plantas de ervilha, previamente intoxicadas com sulfato de cobre, com aplicação do preparado homeopático feito a partir do sulfato de cobre na potência 15C. Na Índia os trabalhos tiveram início em meados de 1970, KHAMA e CHANDRA (1976), citados por DUARTE (2007), controlaram 100% da infestação de *Fusarium roseum*, que causa podridão dos tomates com a aplicação de *Arsenicum album* 1C e *Kali iodatum* 149C, a aplicação destes produtos teve ação profilática e curativa.

No Brasil os trabalhos tiveram início na Universidade Federal de Viçosa, que atualmente conta com mais de vinte dissertações e teses sobre o assunto. CASTRO (2002) observou que dinamizações de *Phosphorus* provocaram aumento na massa das raízes seca de rabanete, proporcional ao aumento da dinamização.

ALMEIDA (2002) intoxicou plantas de manjeriço com sulfato de cobre visando estudar os efeitos do preparado *Cuprum* 30CH, feito a partir do referido sal, os resultados demonstram que as plantas conseguiram manter os níveis de cobre sem diferir da testemunha água, mantendo o estado de equilíbrio. OLIVEIRA et al. (2006) avaliando o efeito do preparado *Sulphur* 2CH nas plantas de *Sphagneticola trilobata* (margaridinha) por meio do teor de tanino, observaram que a resposta ao preparado é rápida, podendo ser medida após 15 minutos de aplicação do preparado, com 8 horas o teor de tanino aumentou significativamente e com 16 horas o efeito persistiu. *Phosphorus* 3C causou o incremento de 320% no teor de óleo essencial em relação a testemunha água, e aumentou as variáveis de crescimento em *Eucalyptus globulus* (DUARTE, 2007).

Atualmente a pesquisa com Homeopatia na agricultura está presente em diversas instituições. ROCHA et al. (2006), reverteram os efeitos causados por alumínio em plantas de milho com aplicação de *Sulphur* 5CH e 30CH, os tratamentos incrementaram 119% e 118% o crescimento radicular, respectivamente. ROSSI et al. (2007) trabalhando com qualidade química dos frutos de morangueiro, constaram que as homeopatias *Antimonium tartaricum* 30CH e *Mercurius solubilis* 30CH, diminuíram o pH dos frutos.

ROLIM et al. (2000), citados por DUARTE (2007) realizaram ensaio visando determinar o efeito de preparados homeopáticos no desenvolvimento de colônias de *Xanthomonas axonopodis*, agente causal do cancro cítrico, e perceberam que o preparado *Staphysagria* 30C causou efeito significativo na redução do número de colônias.

2.4. Eucalipto

O eucalipto vem sendo a principal opção na escolha de espécies de reflorestamento no Brasil, em consequência do seu acelerado crescimento, vigor, precocidade, adaptação a diferentes ambientes e múltiplos usos da sua madeira. Natural da Austrália, o gênero *Eucalyptus* possui mais de 700 espécies, que se desenvolvem em diferentes condições de solo e clima. O setor florestal nos últimos 30 anos recebeu investimentos massivos em parcerias entre empresas, órgãos de pesquisa e centros acadêmicos, no intuito de conhecer a cultura e com isso aumentar a produtividade.

Os resultados podem ser percebidos com os ganhos de rendimento, em 1965 os plantios de eucalipto produziam cerca de 10 m³/ha/ano, hoje esse valor chega a 70 m³/ha/ano com alguns clones (PEREIRA e SANTOS, 2008).

2.4.1. Propagação vegetativa do eucalipto

O aumento da produtividade do eucalipto está atrelado ao desenvolvimento das técnicas de propagação vegetativa, isso porque a propagação clonal permite contornar problemas de doenças, heterogeneidade e produtividade. Os primeiros trabalhos sobre clonagem de eucalipto surgiram no Marrocos e na África, no início do século passado, no Brasil tentativas bem sucedidas de clonagem de eucalipto começaram a ter destaque na década de 70 (ALFENAS et al., 2004; XAVIER e SILVA, 2008). Atualmente os principais métodos usados na propagação vegetativa, ou com potencial de utilização são: estaquia, micropropagação, microestaquia e miniestaquia (WENDLING, 1999).

A estaquia ainda é a técnica de maior viabilidade econômica na implantação dos povoamentos florestais, porque permite a multiplicação de genótipos selecionados a baixo custo de produção. Esta técnica consiste em promover o enraizamento de estacas caulinares de brotações provenientes de cepas de árvores selecionadas, banco clonal ou jardim clonal. As estacas são colhidas e colocadas para enraizar em casa de vegetação, pelo período de 20 a 45 dias, dependendo da região, época do ano, espécie e base genética envolvida. Após esse período as estacas enraizadas são aclimatadas em casa de sombra por 8 a 15 dias, decorrido esse período, as mudas são levadas ao local com pleno sol, onde completam o seu desenvolvimento e recebem os tratamentos finais, antes de serem levadas ao campo (PAIVA e GOMES, 1995; WENDLING, 1999; XAVIER e SILVA, 2008).

2.4.2. Desenvolvimento radicular

A busca constante de altas produtividades nos povoamentos florestais está diretamente relacionada com a qualidade das mudas produzidas. O período mais crítico da formação das mudas se estende desde enraizamento até os estágios iniciais de crescimento. Mudanças de baixo padrão de qualidade se desenvolvem em ritmo menos acentuado, com taxas de incremento/hectare/ano menores e podem gerar malformação do sistema radicular, acarretando desuniformidade no talhão e pior qualidade de fuste (CARNEIRO, 1995).

Má formação do sistema radicular impede a absorção de água e nutrientes em quantidades suficientes para atender às necessidades da planta, resultando no quadro sintomatológico típico de deficiência hídrica e, ou, nutricional, em consequência do desequilíbrio entre raiz e parte aérea. Esse problema está geralmente associado à deformação do sistema radicular de mudas na fase de viveiro ou no ato do plantio, à falta de adaptação da espécie à região e aos plantios em solos compactados e, ou, sujeitos ao encharcamento. Além disso, plantas com sistema radicular mal formado tornam-se mais vulneráveis aos efeitos deletérios de matocompetição e oscilação de temperatura e demandam maior disponibilidade de água e nutrientes no solo logo nos meses subsequentes ao plantio. Ademais, plantas com o sistema radicular superficial tornam-se mais propícias à queda pelo vento. Em geral, esses efeitos se agravam a partir do segundo ano de plantio (ALFENAS et al., 2004).

O enraizamento de estacas envolve a regeneração de meristemas radiculares diretamente a partir dos tecidos associados com o tecido vascular, ou a partir do tecido caloso formado na base da estaca, sendo a indução da regeneração radicular função da espécie, do genótipo e do nível de maturidade da planta doadora. Este processo envolve três fases: 1) formação de grupos de células meristemáticas; 2) diferenciação desses grupos de células em primórdios de raiz reconhecíveis; e 3) desenvolvimento e emergência das novas raízes, incluindo a ruptura de outros tecidos do caule e a formação de conexões vasculares com os tecidos condutores da estaca (PAIVA e GOMES, 1995; WENDLING, 1999; XAVIER e SILVA, 2008).

2.4.3. Fatores que afetam a propagação por estacas

2.4.3.1. Condições fisiológicas da matriz

A condição nutricional da planta matriz influencia o desenvolvimento de raízes e ramos. Em estacas da mesma planta colhidas em épocas distintas, as taxas de enraizamento são diferenciadas, devido a alterações no acúmulo de carboidrato pelas plantas. De modo geral, qualquer nutriente envolvido nos diversos processos metabólicos associados à diferenciação e formação do meristema radicular é essencial à iniciação radicular, apesar da importância de vários nutrientes envolvidos neste processo não ter sido claramente estabelecida. Com o objetivo de formar o sistema radicular a estaca consome energia, que provem dos carboidratos que foram armazenados enquanto a estaca estava ligada à planta matriz. Com isso, se a matriz estiver com baixos teores de carboidratos as estacas obtidas dela, quando em condições restritivas de fotossíntese líquida, haverá pouca energia disponível para suportar o enraizamento (PAIVA e GOMES, 1995; WENDLING, 1999).

Em espécies lenhosas, a aptidão à propagação vegetativa está também associada ao grau de maturidade. Na fase juvenil, na maioria das plantas, há maior potencial de enraizamento quando comparada com a fase adulta. Estacas coletadas de brotações mais próximas à base das árvores são, geralmente, mais fáceis de enraizar do que aquelas coletadas de áreas maduras da árvore. Essa maior juvenilidade da região basal das plantas se deve ao fato de que os meristemas mais próximos da base formaram-se em épocas mais próximas à germinação do que os de regiões terminais. Geralmente, as dificuldades de enraizamento de brotações adultas têm sido atribuídas às alterações fisiológicas, como a menor quantidade de auxinas em relação aos inibidores na sua constituição interna (TITON et al, 2002).

2.4.3.2. Reguladores de crescimento

Na formação de raízes adventícias em estacas é necessária a presença de níveis adequados de substâncias de crescimento natural na planta, sendo umas mais favoráveis que outras.

Várias substâncias podem promover ou inibir a formação das raízes adventícias, dependendo da espécie, do estado de maturidade, entre outros fatores. Auxinas, citocininas, giberelinas, etileno, ácido abscísico, poliaminas, fenóis etc. influenciam, direta ou indiretamente, a iniciação de raízes. Porém, as auxinas têm causado maiores efeitos na formação de raízes em estacas. A auxina natural é sintetizada principalmente nas gemas apicais e nas folhas jovens, de maneira geral, move-se através da planta, do ápice até a base. Aplicações exógenas de auxina proporcionam maior porcentagem, velocidade, qualidade e uniformidade de enraizamento. Dentre as auxinas mais conhecidas e utilizadas no enraizamento de estacas, têm-se ácido indolacético (AIA), ácido indol-butírico (AIB), ácido naftaleno acético (ANA) e o 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). As concentrações do produto ativo variam com a espécie, o clone, o estado de maturidade do propágulo e a forma de aplicação, que pode ser utilizada via líquido e via talco. Na propagação vegetativa de eucalipto o AIB tem causado maior eficiência na promoção do crescimento de raízes adventícias, mas a mistura com AIA também provoca bons resultados devido a menor mobilidade e maior estabilidade química do AIB no corpo da estaca (HARTMANN et al., 1967; PAIVA e GOMES, 1995; WENDLING, 1999; TITON, 2002)

2.4.3.3. Fatores externos

A luminosidade fornecida as estacas exerce grande influência no enraizamento porque determina as taxas de fotossíntese, a fonte de energia do crescimento da planta. A intensidade luminosa ideal, relacionada com o fotoperíodo adequado que mantém a taxa fotossintética em condições razoáveis, é que garante o suprimento de carboidratos necessários a sobrevivência das estacas e a iniciação radicular, varia conforme a espécie.

A temperatura é considerada importante fator na regulação do metabolismo, por isso, flutuações de temperatura são prejudiciais a sobrevivência das estacas. No setor florestal, diversas experiências demonstram que temperaturas de 10 a 32 °C, propiciam bom enraizamento, no entanto, a faixa ideal encontra-se entre 25 e 30 °C, nas condições tropicais e subtropicais (WENDLING, 1999).

Outro fator de grande importância é a umidade, porque a perda de água pelas folhas no processo de transpiração pode levar a morte das estacas antes do enraizamento. A umidade relativa do ar na região das estacas deve ficar entre 80 a 100%, visando conservar a turgescência dos tecidos (PAIVA e GOMES, 1995).

2.4.4. Parâmetros de avaliação

Na determinação da qualidade de mudas de espécies florestais são utilizados parâmetros morfológicos ou fisiológicos. Os parâmetros fisiológicos são de difícil mensuração e análise, e os resultados nem sempre são coerentes com o observado.

Os parâmetros morfológicos são simples de serem avaliados, e em alguns casos são interpretados de forma intuitiva pelos viveristas. Os parâmetros são influenciados pelas técnicas de produção, notadamente pela densidade (quantidade de mudas/m²), podas, espécies de fungos e grau de colonização de micorriza, fertilidade do substrato e volume disponível a cada planta, base genética e da procedência das sementes, das condições ambientais e dos métodos de produção, das estruturas e dos equipamentos utilizados e, por fim, do tipo de transporte dessas ao campo (CARNEIRO, 1995; GOMES, 2001).

A relação parte aérea/diâmetro do coleto (RHDC) é o método simples e não destrutivo de avaliação, sendo conhecido como quociente de robustez. O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) é medida morfológica integrada que inclui as relações de parâmetros morfológicos, sendo bom indicador da qualidade das mudas, pois considera no cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda. Quanto maior o valor do IQD, melhor será o padrão de qualidade das mudas (GOMES, 2001).

Os parâmetros morfológicos são atributos determinados física ou visualmente, devendo ser ressaltado que algumas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de mostrar que os critérios que adotam essas características são importantes no sucesso do desempenho das mudas após o plantio no campo (GOMES, 2001).

Porém o conceito de qualidade foi modernizado nos últimos anos. A muda de qualidade não é somente aquela com características morfofisiológicas adequadas. É preciso estar vinculada à sustentabilidade. A tendência atual é o uso crescente de tecnologias sustentáveis. A Ciência Homeopática se insere como tecnologia enquadrada nos conceitos de sustentabilidade da produção vegetal, porque não gera resíduos no ambiente, não contamina o aplicador, além de ter baixo custo e gerar independência no meio rural.

3- Material e Métodos

3.1. Condução do experimento

O experimento foi conduzido no viveiro de pesquisa do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Viçosa, Minas Gerais (20°45' Latitude Sul; 42°55' Longitude Oeste e 690 m de altitude média).

3.2. Obtenção das estacas

Foram utilizadas estacas de dois clones de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* (3335 e 3336) provenientes da empresa Plantil, localizada no município de Porto Firme, na mesma microrregião do município de Viçosa. As estacas foram coletadas da parte basal das brotações, acondicionadas em caixa térmica e transportadas até o local do experimento em menos de uma hora. Foi realizada a estaquia em tubetes de 50 cm³ de volume. O substrato utilizado foi cedido pela empresa Cenibra, sendo composto por casca de arroz carbonizada e vermiculita, sendo a adubação realizada na empresa da seguinte forma: 8 kg/m³ de superfosfato simples; 0,69 kg/m³ de sulfato de amônio; 0,21 kg/m³ de cloreto de potássio; 13,9 g/m³ de sulfato de zinco; 13,9 g/m³ de sulfato de cobre; 13,9 g/m³ de sulfato de manganês; 27,8 g/m³ de ácido bórico.

3.3. Produção das mudas

Após o estaqueamento as plantas foram mantidas por 30 dias em casa de nebulização, onde as condições ambientais são monitoradas de forma a garantir que a temperatura e a umidade relativa do ar permanecessem constantes, em torno de 27 °C e acima de 90%, respectivamente. Decorrido esse período as plantas foram transferidas à casa de sombra, onde permaneceram por 10 dias. Na etapa final as plantas ficaram a pleno sol por 35 dias e depois foi realizada a avaliação. Durante o período de execução do experimento, foi realizada adubação no 35 e 60 dia, com o produto Ouro Verde na formulação 15-15-20. Foi diluído 1Kg do produto em 20 litros de água, aplicou-se 5 mL por planta (MAFIA et al.,2005). O procedimento na condução das mudas neste experimento foi semelhante ao adotado pelos viveiros comerciais.

3.4. Os preparados homeopáticos

Durante todo o período de condução do experimento as plantas receberam aplicações dos seguintes preparados homeopáticos: *Phosphorus*, *Kali muriaticum* e *Arnica montana*, nas dinamizações 6CH e 12CH. Os controles foram água destilada e álcool na dinamização 6CH, em virtude de terem sido utilizados como eluentes. As matrizes das homeopantias foram obtidas de laboratório comercial e posteriormente manipuladas no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da UFV, seguindo as normas da Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL,1997). O preparado *Phosphorus* é obtido de sais orgânicos de fósforo, e tem sido relacionado a distúrbios de crescimento e desenvolvimento em organismos vivos. O sal cloreto de potássio (KCl) é utilizado ao começar o processo de diluições e sucussões homeopáticas do preparado *Kali muriaticum*. A planta conhecida como arnica, nome científico *Arnica montana*, é a fonte da tintura base do preparo da homeopatia de mesmo nome. A arnica é muito associada com situações de quebra e rupturas, como acontece na estaquia (ANDRADE, 2000; DUARTE, 2007; ARMOND, 2007).

3.5. Aplicação dos tratamentos

As aplicações foram realizadas três vezes por semana em dias alternados. O preparo das soluções foi realizado com a diluição de 12 gotas do tratamento em 250 mL de água, e a aplicação de 5 mL da solução em cada tubete. Foi adotado o procedimento duplo-cego, indicado no protocolo de experimentação homeopática, onde o experimentador e o aplicador desconhecem a natureza do preparado utilizado, somente no termino da experimentação a identidade dos frascos foi revelada (DUARTE, 2007; ARMOND, 2007).

3.6. Análise do crescimento

No fim do período de crescimento das mudas foi realizada a avaliação de crescimento, onde os parâmetros morfológicos das mudas e suas relações utilizadas nas avaliações dos resultados foram a altura da parte aérea (H), o diâmetro do coleto (DC), a massa total fresca (MTF), a massa da parte aérea fresca (MPAF), a massa do sistema radicular fresco (MSRF), a massa total seca (MTS), a massa da parte aérea seca (MPAS), a massa do sistema radicular seco (MSRS), a relação entre a altura da parte aérea e o diâmetro do coleto (RHDC), o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e o comprimento do sistema radicular (GOMES, 2001).

A altura da parte aérea foi determinada a partir do nível do substrato até a gema apical e o diâmetro do coleto foi calculado a 2 cm do nível do substrato. As determinações de massa da parte aérea seca (MPAS) e massa do sistema radicular seco (MSRS), foram efetuadas a partir da amostra seca em estufa, regulada a 75 °C, por 72 horas. A massa total seca (MTS) foi a soma das massas citadas (DUARTE, 2007).

O quociente obtido na divisão da altura da parte aérea pelo respectivo diâmetro do coleto determina o valor RHDC. O IQD foi calculado (GOMES, 2001), de acordo com a fórmula:

$$\text{IQD} = \frac{\text{MTS (g)}}{\text{H (cm)} / \text{DC (mm)} + \text{MPAS (g)} / \text{MSRS (g)}}$$

Em que:

MTS = massa total seca;

H = altura;

DC = diâmetro do coleto;

MPAS = massa da parte aérea seca;

MSRS = massa do sistema radicular seco.

3.7. Análise estatística

Na análise estatística foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 4 repetições, no esquema fatorial 8 x 2 (4 homeopáticas, 2 dinamizações e 2 clones), cada parcela era constituída por 10 tubetes. Os dados foram interpretados por meio de análise de variância e teste de médias. A interação foi estudada pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade. (ANDRADE, 2000).

4- Resultados e Discussão

Os preparados homeopáticos utilizados no experimento alteraram o padrão de organização das mudas clonais de eucalipto, sendo a resposta avaliada pela alteração das variáveis de crescimento analisadas. Os clones responderam a aplicação dos preparados de acordo com a sua individualidade. O resumo da análise de variância encontra-se nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1- Resumo da análise de variância das variáveis altura (ALT), diâmetro do coleto (DC), comprimento da raiz principal (COMPR), massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF) e massa total fresca (MTF), em dois clones de eucalipto.

		FV	Quadrados Médios				
			GL				
		ALT	DC	COMPR	MPAF	MSRF	MTF
Clone (C)	1	6,9013*	0,0188 ^{ns}	104,0613**	6,8754**	15,6687**	4,3258 ^{ns}
Trat (T)	7	20,5872**	0,0283 ^{ns}	41,4286**	0,3315*	0,5687**	0,8589 ^{ns}
C X T	7	5,5076*	0,0587 ^{ns}	6,7218 ^{ns}	0,1485 ^{ns}	0,6251*	0,7458 ^{ns}
Resíduo	48	1,4799	0,0401	3,4399	0,1405	0,1577	0,2035
CV (%)		8,50	8,07	12,81	22,69	22,16	22,54

ns - F não-significativo a 5% de probabilidade.

*F significativo a 5% de probabilidade.

**F significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 2- Resumo da análise de variância das variáveis massa da parte aérea seca (MPAS), massa do sistema radicular seco (MSRS), massa total seca (MTS), índice de qualidade de Dickson (IQD) e relação entre altura e diâmetro do coleto (RHDC) em dois clones de eucalipto.

	FV	Quadrados Médios				
		MPAS	MSRS	MTS	IQD	RHDC
Clone (C)	1	0,0150 ^{ns}	0,0837 ^{ns}	0,0287 ^{ns}	0,0014 ^{ns}	0,2024 [*]
Trat (T)	7	0,0214 ^{ns}	0,0119 ^{ns}	0,0411 ^{ns}	0,0020 ^{ns}	2,8919 [*]
C X T	7	0,0429 ^{ns}	0,0355 ^{ns}	0,0492 ^{ns}	0,0019 ^{ns}	0,1152 ^{ns}
Resíduo	48	0,0178	0,0148	0,0205	0,0081	0,4803
CV (%)		31,202	60,706	22,766	37,245	12,313

ns - F não-significativo a 5% de probabilidade.

*F significativo a 5% de probabilidade.

Entre as variáveis altura e massa do sistema radicular fresco houve interação dos dois clones e as médias encontram-se no Tabela 3. A resposta dos clones está de acordo com o princípio da similitude. Cada clone respondeu de acordo com a sua individualidade a aplicação dos preparados homeopáticos. A *Arnica montana* 6CH no clone 3335, gerou sinais positivos do crescimento em altura, em relação aos outros tratamentos. Tal resultado não foi observado no clone 3336, onde o preparado *Phosphorus* 6CH causou o maior valor de altura. Em relação a massa do sistema radicular, o clone 3336 respondeu a aplicação do preparado *Arnica montana* 12CH com o maior valor de altura e massa do sistema radicular fresco. O preparado *Kali muriaticum* 12CH aumentou o valor da massa do sistema radicular fresco no clone 3336, em comparação com os controles. Em cada indivíduo pode haver variabilidade de respostas às pressões externas. O novo padrão de organização do sistema depende da história do organismo e de como as forças auto-reguladoras irão atuar na tentativa da homeostase (VITHOULKAS, 1980). O princípio da similitude atua neste conceito, o preparado homeopático utilizado deve levar a informação de acordo com o padrão de vibração do organismo, de modo que os mecanismos de defesa possam atuar buscando a auto-regulação do organismo.

Tabela 3 – Médias da altura (ALT), massa do sistema radicular fresco (MSRF) em dois clones de eucalipto tratados com seis homeopatia e dois controles.

TRAT	ALT (cm)		MSRF (g)	
	Clone 3336	Clone 3335	Clone 3336	Clone 3335
<i>Arnica montana</i> 6CH	13,53 b	15,28 a	2,06 a	1,43 b
<i>Arnica montana</i> 12CH	16,48 a	15,22 a	2,29 a	1,52 b
<i>Phosphorus</i> 6CH	16,99 a	14,23 b	1,75 a	1,47 a
<i>Phosphorus</i> 12CH	14,80 a	15,18 a	2,69 a	1,49 b
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	15,27 a	15,22 a	2,62 a	1,18 b
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	13,86 a	14,37 a	3,13 a	1,17 b
Álcool dinamizado 6CH	12,46 a	9,38 b	2,00 a	0,82 b
Água	13,63 a	12,89 a	1,75 a	1,29 a

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha para cada variável não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

4.1. Altura

A altura das mudas é de fácil mensuração e não é técnica de avaliação destrutiva, sendo muito utilizada nos viveiros. O clone 3335 foi muito responsivo a aplicação do álcool dinamizado, as plantas ficaram menores em relação aos outros tratamentos (Tabela 4). Esse comportamento demonstra claramente que os resultados obtidos com os preparados homeopáticos são sinais a informação levada por esses preparados. O álcool é utilizado nas preparações homeopáticas como veículo, no intuito de conservar o preparado. A inibição causada pela sua aplicação individual dinamizada demonstra claramente que os sinais obtidos com a aplicação dos preparados não são influenciados pela utilização deste veículo. Em condições normais de viveiro, as dimensões reduzidas das mudas que receberam o controle álcool dinamizado, tornam inviável o plantio, porque a taxa de sobrevivência destas mudas seria muito baixa. Estas mudas seriam descartadas durante a seleção das plantas. O álcool é conhecido por desestruturar as membranas celulares e com isso, alterar as suas características provocando a lise celular. Mesmo na forma dinamizada a informação da intoxicação permaneceu, e influenciou o crescimento das plantas.

Nos trabalhos com preparados homeopáticos utilizam-se diferentes controles para isolar os efeitos dos preparados. Neste trabalho utilizou-se a água destilada e o álcool dinamizado como base de comparação. Por isso só foi considerado como resultado os dados que diferiram dos dois controles.

Tabela 4 – Médias das alturas (ALT) em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopáticas e dois controles.

Tratamentos	ALT (cm)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	15,28*	15,28
<i>Arnica montana</i> 12CH	15,22*	15,22
<i>Phosphorus</i> 6CH	14,23*	14,23
<i>Phosphorus</i> 12CH	15,18*	15,18
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	15,22*	15,22
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	14,37*	14,37
Álcool dinamizado 6CH	9,38	9,38
Água destilada	12,88	12,88

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

Plantas de *Eucalyptus globulus* que receberam a aplicação do preparado *Phosphorus* 3CH, tiveram o crescimento em altura aumentado em relação aos controles água e álcool 70% (DUARTE, 2007). No clone 3336 a resposta foi similar à aplicação de *Phosphorus* 6CH, a altura das plantas foi maior que os controles água e álcool dinamizado (Tabela 5). O elemento mineral fósforo participa de vários processos metabólicos em plantas, como a transferência de energia, síntese de ácidos nucleicos, respiração, síntese e estabilidade da membrana, ativação e desativação de enzimas, reações redox, entre outros processos. A deficiência de fósforo reduz a área foliar e o número de folhas, altera indiretamente as taxas fotossintéticas e conseqüentemente o crescimento da planta (ALFENAS et al., 2004; FERNANDES, 2006; XAVIER e SILVA, 2008). Segundo GOMES (2001), mudas com maiores valores de altura no viveiro, resultam em elevada taxa de sobrevivência e crescimento inicial no campo, o que reduz custos com outras operações como o replantio.

O preparado *Arnica montana* 12CH provocou aumento na altura das plantas no clone 3336 em relação aos controles. Este resultado difere do encontrado por ARMOND (2007), em plantas de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) que receberam a aplicação de *Arnica montana* 12CH, onde as plantas ficaram menores que as dos controles água e álcool 70%. A estaquia é traumatizante na planta ao ser separada da planta matriz. O preparado homeopático *Arnica montana* é utilizado nestes casos de trauma levando a informação necessária à planta restabelecer a homeostase com a dinâmica das forças auto reguladoras. Com isso a planta consegue restabelecer do trauma recebido e formar mudas com padrão de qualidade desejado nos viveiros. Mas nos viveiros florestais a altura não é avaliada com único padrão de qualidade, esse parâmetro está sempre associado a outros, como a relação altura versus diâmetro do coleto.

Tabela 5 – Médias das alturas (ALT) em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	ALT	
<i>Arnica montana</i> 6CH	13,53	13,53
<i>Arnica montana</i> 12CH	16,47*	16,47*
<i>Phosphorus</i> 6CH	16,99*	16,99*
<i>Phosphorus</i> 12CH	14,80	14,80*
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	15,27	15,27*
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	13,86	13,86
Álcool dinamizado 6CH	12,46	12,46
Água destilada	13,63	13,63

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

4.2. Comprimento da raiz

Os preparados homeopáticos *Arnica montana* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH e *Kali muriaticum* 12CH aumentaram o comprimento da raiz das plantas do clone 3335 (Tabela 6), em relação aos controles. A formação de raízes sendo processo anatômico e fisiológico complexo está associada á desdiferenciação e ao redirecionamento do desenvolvimento de células vegetais totipotentes tendo em vista a formação de meristemas que darão origem às raízes adventícias. Esse processo pode ser influenciado por fatores bióticos e abióticos (ALFENAS et al., 2004). O resultado obtido com a aplicação destes preparados é significativo silviculturalmente, porque o adequado crescimento do sistema radicular importa às plantas pelas maiores possibilidades de estabelecerem no campo, e suportar danos provocados pelo ambiente, ou por pragas e doenças.

Tabela 6 – Médias do comprimento da raiz (COMR) em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopantias e dois controles.

Tratamentos	COMR (cm)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	12,69	12,69
<i>Arnica montana</i> 12CH	13,94*	13,94*
<i>Phosphorus</i> 6CH	13,00	13,00
<i>Phosphorus</i> 12CH	12,96	12,96
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	15,83*	15,83*
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	15,71*	15,71*
Álcool dinamizado 6CH	10,63	10,63
Água destilada	10,78	10,78

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

O potássio é o cátion mais abundante na planta, sendo absorvido em grandes quantidades pelas raízes. Vários processos fisiológicos essenciais ao funcionamento da planta envolvem o acúmulo de íons visando diminuir o potencial osmótico e aumentar a pressão de turgor (osmorregulação). O potássio está envolvido em vários desses processos. Por não fazer parte de nenhuma estrutura ou molécula orgânica, o potássio encontra-se como cátion livre ou adsorvido, e pode ser facilmente translocado na planta, por isso é utilizado em diversos momentos na geração do gradiente eletroquímico. Essas múltiplas funções do potássio nos processos metabólicos resultam em vários efeitos positivos nas plantas, quando há adequada

nutrição potássica, como incremento no crescimento das raízes, aumento da resistência a secas e as baixas temperaturas, entre outros (ALFENAS et al., 2004; FERNANDES, 2006; MARENCO e LOPES, 2007; XAVIER e SILVA, 2008).

O efeito positivo dos preparados homeopáticos *Kali muriaticum* no crescimento radicular foi observado nos dois clones. Este preparado é obtido por ação do cloreto de potássio (KCl), diluído e sucussionado. A aplicação de *Kali muriaticum* 6CH e *Kali muriaticum* 12CH, forneceu a informação necessária ao aumento do crescimento radicular. O caos gerado pela estaquia altera o padrão de organização existente quando a estaca estava ligada à planta matriz. A planta precisa se adaptar a nova condição, o preparado homeopático leva a informação necessária à planta e assim chegar a novo padrão de organização. Sem perder a totalidade, no holograma da natureza a estaca irá formar nova planta, semelhante a planta matriz, mas não igual, já que agora está ligada a própria individualidade. Na complexidade, o novo padrão de organização formado está ligado ao histórico do organismo, já que ao mesmo tempo em que influencia é influenciado pelo meio.

O comprimento do sistema radicular do clone 3336 teve alteração com a aplicação dos preparados: *Phosphorus* 6CH, *Phosphorus* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH e *Kali muriaticum* 12CH (Tabela 7). O fósforo, elemento essencial no desenvolvimento das plantas, está envolvido em diversos processos metabólicos. Sistemas radiculares mais extensos aumentam a área de contato entre as raízes e o solo, no caso de íons pouco móveis como o fosfato, a absorção é frequentemente relacionada com o comprimento radicular. Por isso quando há deficiência de fósforo é necessário a adição desse elemento porque a planta por si não tem condições de contornar essa deficiência (FERNANDES, 2006). Além disso, plantas com sistema radicular superficial tornam-se mais vulneráveis aos efeitos deletérios de matocompetição e oscilação de temperatura e demandam maior disponibilidade de água e nutrientes no solo logo nos meses subsequentes ao plantio. Ademais, plantas com o sistema radicular superficial tornam-se mais propícias à queda pelo vento. Em geral, esses efeitos se agravam a partir do segundo ano de plantio (MAFIA et al., 2005).

O preparado homeopático *Phosphorus* leva a informação à planta que então consegue manter o seu desenvolvimento e com isso explora maior volume de solo e com isso tem acesso a esse nutriente. Além disso, tem-se o fato da similitude entre o preparado e as plantas de eucalipto. DUARTE (2007) observou que os preparados *Phosphorus* 3CH e *Phosphorus* 12CH aumentaram o comprimento das raízes de *Eucalyptus globulus*, os valores foram de 32,2 e 31,0 cm respectivamente, foram

maiores que os controles água 19,6 cm e álcool 70% 19,5 cm. Este resultado é bem semelhante ao que foi observado agora com o clone 3336, onde os preparados *Phosphorus* 6CH e *Phosphorus* 12CH aumentaram os valores de comprimento radicular, os valores foram 17,79 e 17,73 cm, respectivamente, os controles água e álcool dinamizado diminuíram os valores, 10,34 e 12,31 cm, respectivamente.

Tabela 7 – Médias do comprimento da raiz principal (COMPR) em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	COMPR (cm)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	16,44*	16,44
<i>Arnica montana</i> 12CH	16,15*	16,15
<i>Phosphorus</i> 6CH	17,79*	17,79*
<i>Phosphorus</i> 12CH	17,73*	17,73*
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	16,87*	16,87*
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	18,31*	18,31*
Álcool dinamizado 6CH	12,31	12,31
Água destilada	10,34	10,34

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

O adequado desenvolvimento do sistema radicular é um dos pontos mais importantes na formação das mudas clonais de eucalipto. Mudas com sistema radicular pouco desenvolvido tem dificuldade de crescimento em condições de campo e tendem a menor taxa de sobrevivência. O replantio, operação feita manualmente e muito onerosa, é realizado quando o índice de falhas é superior a 2%, geralmente é implementado até 30 dias após o plantio (PAIVA et al., 2008). O resultado obtido com a aplicação dos preparados homeopáticos, do ponto de vista técnico é muito vantajoso, porque os preparados *Arnica montana* 12CH, *Kali muriaticum* 6CH e *Kali muriaticum* 12CH, *Phosphorus* 6CH e *Phosphorus* 12CH, ao aumentarem o crescimento do sistema radicular das mudas, melhoram o padrão de qualidade das mesmas e a taxa de sobrevivência no campo.

4.3. Massa do sistema radicular fresco

A aplicação dos preparados homeopáticos no clone 3335 não alterou os valores de massa do sistema radicular fresco em relação ao controle álcool dinamizado (Tabela 8). Quando comparado a água os preparados *Arnica montana* 6CH, *Arnica montana* 12CH, *Phosphorus* 6CH e *Phosphorus* 12CH, causaram aumento da massa do sistema radicular fresco provavelmente devido a inibição que a aplicação do álcool dinamizado gerou nas plantas. DUARTE (2007), trabalhando com *Eucalyptus globulus* obteve resultado semelhante, a aplicação de álcool 70% diminuiu os valores das variáveis de crescimento, levantando a hipótese de intoxicação. Os efeitos nocivos produzidos pelas substâncias químicas sobre os organismos vivos, são capazes de causar dano e alterar os processos bioquímicos ou enzimáticos, com conseqüente redução do crescimento do organismo (FERNICOLA, 2005, citado por DUARTE, 2007). A informação levada pelo controle álcool dinamizado, mesmo no plano dinâmico, manteve a sua atuação tóxica as plantas de eucalipto, reduzindo o crescimento. O clone 3336 foi menos sensível a aplicação do álcool dinamizado, provavelmente a variação na base genética teve influencia na sensibilidade diferenciada dos clones.

Tabela 8– Médias da massa do sistema radicular fresca (MSRF) em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopatias e dois controles.

Tratamentos	MSRF (g)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	1,43	1,43*
<i>Arnica montana</i> 12CH	1,53	1,52*
<i>Phosphorus</i> 6CH	1,47	1,47*
<i>Phosphorus</i> 12CH	1,49	1,49*
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	1,18	1,18
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	1,17	1,17
Álcool dinamizado 6CH	0,82	0,82
Água destilada	1,29	1,29

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

A aplicação do preparado *Kali muriaticum* 12CH aumentou a massa do sistema radicular fresco em relação aos controles e aos outros preparados utilizados na experimentação (Tabela 9). O elemento potássio exerce importante função no controle osmótico das plantas, além de regular a abertura e fechamento dos estômatos, é

responsável também pela manutenção do turgor das células e pela absorção de água. O potencial de turgor das folhas é afetado por dois fatores: a disponibilidade de água no solo e a transpiração excessiva. O volume de água transpirada deriva do volume de água absorvida pelas raízes. A planta como sistema complexo, responde de forma integrada as informações recebidas. Assim pode ser suposto que o maior volume de água nas raízes encontrado com a aplicação de *Kali muriaticum* tenha relação com melhor controle osmótico. Além disso as plantas que receberam o preparado *Kali muriaticum* 12CH apresentaram maior comprimento radicular, fato que pode ter contribuído com a maior massa observada.

Tabela 9 – Médias da massa do sistema radicular fresca (MSRF) em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopantias e dois controles.

Tratamentos	MSRF (g)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	2,06	2,06
<i>Arnica montana</i> 12CH	2,29	2,29
<i>Phosphorus</i> 6CH	1,75	1,75
<i>Phosphorus</i> 12CH	2,69	2,69
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	2,62	2,62
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	3,14*	3,14*
Álcool dinamizado 6CH	2,00	2,00
Água destilada	1,75	1,75

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

4.4. Massa da parte aérea fresca

A aplicação dos preparados homeopáticos não afetou a variável massa da parte aérea fresca (Tabela 10 e 11), em relação aos dois clones. ANDRADE (2000), em trabalho realizado com chambá (*Justicia pectoralis*), observou que não houve influência da aplicação de *Arnica montana* sobre a massa da parte aérea fresca. O mesmo resultado foi encontrado por CARVALHO (2001), a aplicação de *Arnica montana* na escala centesimal (1C, 2C, 3C, 4C e 5C) não afetou a variável massa da parte aérea fresca em plantas de *Tanacetum parthenium*. Esse resultado pode ter sido obtido em função desta variável não estar em desequilíbrio na planta.

Tabela 10 – Médias da massa da parte aérea fresca (MPAF) em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	MPAF (g)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	1,29	1,29
<i>Arnica montana</i> 12CH	1,80	1,80
<i>Phosphorus</i> 6CH	1,24	1,24
<i>Phosphorus</i> 12CH	1,34	1,34
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	1,26	1,26
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	1,25	1,25
Álcool dinamizado 6CH	1,04	1,04
Água destilada	1,38	1,38

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

FAVORETO et al. (2007), avaliaram a influência do preparado *Arnica montana* no crescimento de estacas de alfavaca (*Ocimum gratissimum*), e observaram que a aplicação do preparado em quatro dinamizações (3CH, 6CH, 12CH e 24CH) alterou algumas variáveis de crescimento, porém a massa da parte aérea fresca, não foi influenciada. A aplicação de *Phosphorus* em plantas de *Eucalyptus globulus* não gerou sinais na variável massa da parte aérea fresca em nenhuma das dinamizações utilizadas na experimentação (DUARTE, 2007). Os preparados homeopáticos levam informação que auxilia a planta na busca da homeostase. A homeostase deve ser vista de forma dinâmica, organismo em equilíbrio é organismo morto, o estímulo levado pelo preparado homeopático atua de forma dinâmica, em diferentes níveis no organismo, interagindo com os mecanismos de defesa na auto-regulação do organismo. Por essa atuação dinâmica os sinais resultantes da aplicação dos preparados homeopáticos são observados em algumas variáveis, mas podem não afetar diretamente o organismo

inteiro (VITHOULKAS, 1980). No caso das plantas de eucalipto a massa da parte aérea fresca pode estar em situação de homeostase e por isso não houve resposta a aplicação dos preparados.

Tabela 11– Médias da massa da parte aérea fresca (MPAF) em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	MPAF (g)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	1,71	1,71
<i>Arnica montana</i> 12CH	2,25	2,25
<i>Phosphorus</i> 6CH	2,29	2,29
<i>Phosphorus</i> 12CH	2,19	2,20
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	2,20	2,20
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	1,71	1,71
Álcool dinamizado 6CH	1,79	1,79
Água destilada	1,71	1,71

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

4.5. Massa total fresca

A variável massa total fresca foi afetada pontualmente pela aplicação dos preparados homeopáticos, com resposta semelhante nos dois clones (Tabelas 5, 12 e 13). Apesar de existir diferenças estatísticas, nenhum dos dados diferiu dos dois controles concomitantemente. No clone 3335, o preparado *Arnica montana* 12CH diferiu do controle álcool dinamizado, mas não diferiu do controle água.

Tabela 12 – Médias da massa total fresca (MTF) em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	MTF (g)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	2,72	2,72
<i>Arnica montana</i> 12CH	3,32*	3,32
<i>Phosphorus</i> 6CH	2,71	2,71
<i>Phosphorus</i> 12CH	2,83	2,83
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	2,44	2,44
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	2,42	2,42
Álcool dinamizado 6CH	1,86	1,86
Água destilada	2,67	2,67

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

Os preparados *Phosphorus* 12CH e *Kali muriaticum* 12CH diferiram do controle água no clone 3336 (Tabela 13). Esse resultado pode ter sido influenciado, no caso do preparado *Kali muriaticum* 12CH, pelo maior valor que as plantas tiveram na variável massa do sistema radicular fresco, que foi significativo estatisticamente em relação aos outros tratamentos utilizados. CASTRO (2002) concluiu que em plantas de cenoura a adequada adubação, não teve influencia nas variáveis de massa fresca, com a aplicação do preparado homeopático *Phosphorus*. A hipótese neste caso é que plantas em condições desfavoráveis sejam mais sensíveis a aplicação dos preparados. Possivelmente isto o ocorra porque estão afastadas da homeostase e as forças autorreguladoras tenham que atuar de forma mais intensa, no intuito de restabelecer o equilíbrio dinâmico. O mesmo pode ter acontecido com as plantas de eucalipto neste trabalho. A condução do experimento simulou condições normais de produção de mudas clonais, as plantas receberam adubação adequada ao crescimento, por isso se encontravam em situação de pouco estresse, mais próximas da homeostase. Desta forma a aplicação dos preparados homeopáticos não influenciou significativamente a variável massa fresca, ou seja, não diferiram dos dois controles simultaneamente.

Tabela 13 – Médias da massa total fresca (MTF) em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	MTF (g)	
	<i>Arnica montana</i> 6CH	3,78
<i>Arnica montana</i> 12CH	4,55	4,55
<i>Phosphorus</i> 6CH	4,04	4,04
<i>Phosphorus</i> 12CH	4,87	4,87*
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	4,80	4,80
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	4,84	4,84*
Álcool dinamizado 6CH	3,79	3,79
Água destilada	3,46	3,46

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

4.6. Massa total seca

Os clones estudados não foram influenciados pela aplicação dos preparados homeopáticos na variável de massa total seca (Tabelas 14 e 15). As massas da parte aérea e do sistema radicular secos também não foram influenciadas pela aplicação dos preparados, por isso não aparecem discriminados, optou-se pela explicação conjunta do fenômeno. A massa da parte aérea e do sistema radicular secos, de *Ageratum conyzoides* não foi influenciada pela aplicação de preparados homeopáticos de partes da planta. A atuação destes preparados foi de forma sutil, influenciando o metabolismo secundário alterando os teores de cumarina nas plantas (DUARTE, 2003). Os preparados *Arsenicum album* e *Sulphur* não influenciaram a massa da parte aérea e do sistema radicular secos, de plantas de calêndula (*Calendula officinalis*), os sinais obtidos com a aplicação destes preparados foram percebidos em outras variáveis (PERES et al., 2006).

Quadro 14 – Médias da massa total seca (MTS) em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	MTS (g)	
<i>Arnica montana</i> 6CH	0,25	0,25
<i>Arnica montana</i> 12CH	0,21	0,21
<i>Phosphorus</i> 6CH	0,23	0,23
<i>Phosphorus</i> 12CH	0,25	0,25
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	0,17	0,17
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	0,24	0,24
Álcool dinamizado 6CH	0,10	0,10
Água destilada	0,16	0,16

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

Plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum*) que receberam a aplicação do preparado homeopático *Phosphorus* 30CH não tiveram os valores de massa total seca alterados. A atuação do preparado foi de forma sutil sobre o metabolismo secundário, que é responsável pela defesa das plantas, o teor de óleo essencial das plantas de manjeriço teve decréscimo com a aplicação do preparado *Phosphorus* 30CH (ALMEIDA, 2002). Pode-se inferir que a não-interferência dos preparados homeopáticos nessa variável ocorra porque os preparados homeopáticos auxiliam a retomada da homeostase. Possivelmente essa variável já esteja em equilíbrio dinâmico na planta, por isso o padrão de organização nessa variável não teve alteração. Os

preparados atuam de forma sistêmica nos organismos vivos, e os sinais obtidos respondem a essa dinâmica. O padrão de organização do organismo vivo é percebido pela sua estrutura física, mas este processo é contínuo, o padrão está sempre se reorganizando em função da sua capacidade cognitiva, a percepção que o organismo tem do meio e da sua própria estrutura. As informações levadas pelos preparados homeopáticos são recebidas pelo organismo vivo através da sua capacidade cognitiva, que está estritamente relacionada a autopoiese. A autopoiese, ou autocriação, é o padrão de rede no qual a função de cada componente consiste em participar da produção ou da transformação dos outros componentes da rede. Com isso pode-se levantar a hipótese, que a não-interferência dos preparados homeopáticos em determinadas variáveis seja parte da formação do novo padrão de organização do sistema, em nível mais alto. Estas variáveis, ou componentes da rede, se organizam de forma a surgir o novo padrão, que pode ser percebido com os sinais obtidos em outras variáveis (CAPRA, 1996; ANDRADE, 2000).

Quadro 15 – Médias da massa total seca (MTS) em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	MTS (g)	
	<i>Arnica montana</i> 6CH	0,99
<i>Arnica montana</i> 12CH	1,17	1,17
<i>Phosphorus</i> 6CH	1,16	1,16
<i>Phosphorus</i> 12CH	1,32	1,32
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	1,20	1,20
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	1,21	1,21
Álcool dinamizado 6CH	1,04	1,04
Água destilada	1,05	1,05

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

4.7. Índices de qualidade de muda

4.7.1. Relação Altura/ Diâmetro do coleto

Esta relação exprime o equilíbrio de desenvolvimento das mudas, no viveiro. É bastante utilizada em razão da facilidade de medição da altura e do diâmetro do coleto, sem a destruição das mudas. Segundo CARNEIRO (1995), valores entre 5,4 até 8,1, representam equilíbrio no desenvolvimento das plantas e maior capacidade de sobrevivência das mudas no campo. No clone 3335 pode-se observar que os controles água e álcool dinamizado foram os únicos tratamentos a não se adequarem dentro dos limites do índice. O resultado 3,79 mm obtido com o controle álcool dinamizado (Tabela 16), ficou abaixo do limite inferior do índice (5,4), confirmando a inibição gerada pela aplicação do álcool dinamizado.

Tabela 16 – Médias da Relação altura em função do diâmetro do coleto (RHDC), em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	RHDC	
<i>Arnica montana</i> 6CH	6,09*	6,09
<i>Arnica montana</i> 12CH	6,20*	6,20
<i>Phosphorus</i> 6CH	6,09*	6,09
<i>Phosphorus</i> 12CH	6,47*	6,47
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	5,63*	5,63
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	5,62*	5,62
Álcool dinamizado 6CH	3,79	3,79
Água destilada	5,15*	5,15

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

O tratamento que se destacou, no clone 3335 foi o *Phosphorus* 12CH, com 6,47, o maior valor entre os tratamentos, destacando a similitude do preparado *Phosphorus* com as plantas de eucalipto. Segundo Duarte (2007), o preparado homeopático *Phosphorus* tem sido relacionado a distúrbios de crescimento e desenvolvimento de organismos vivos, situação comum em viveiros florestais que utilizam a estaquia como forma de propagação de plantas.

A similitude do preparado *Phosphorus*, também foi observada no clone 3336 (Tabela 17). O preparado *Phosphorus* 6CH teve o maior valor 6,64, diferindo estatisticamente dos controles.

Pode-se inferir que cada preparado age de forma diferenciada de acordo com a similaridade da dinamização, da espécie e da homeopatia, por isso cada clone, dentro da sua individualidade, respondeu positivamente a aplicação do preparado *Phosphorus*, em dinamizações diferentes, conforme também interpretado por DUARTE, 2007.

Tabela 17 – Médias da Relação altura em função do diâmetro do coleto (RHDC), em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopatias e dois controles.

Tratamentos	RHDC	
<i>Arnica montana</i> 6CH	5,40	5,40
<i>Arnica montana</i> 12CH	6,50*	6,50*
<i>Phosphorus</i> 6CH	6,64*	6,64*
<i>Phosphorus</i> 12CH	6,00	6,00
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	6,12*	6,12
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	6,03*	6,03
Álcool dinamizado 6CH	5,21	5,21
Água destilada	5,58	5,58

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles-padrão.

A média resultante da aplicação do preparado *Arnica montana* 12CH em plantas do clone 3336 foi estatisticamente maior que os controles (RHDC igual a 6,50). Apesar de não diferir estatisticamente do controle água o valor encontrado no clone 3335 (RHDC igual a 6,20), é significativo do ponto de vista silvicultural. *Arnica montana* é indicada nas condições adaptativas, sendo utilizada a qualquer impacto, onde ocorrem danos físicos, estresse e sensibilidade a fatores externos. É sabido que no processo de estaquia, ao ser retirada da planta matriz, a estaca é submetida a grande estresse, que persiste enquanto se adapta à nova condição, depois de realizada a estaquia. A estaquia provoca caos ao padrão de organização que existia anteriormente, as forças auto-reguladoras da estaca atuam de forma a reorganizar o padrão de organização (CAPRA, 1996; ANDRADE, 2000).

Nos dois clones a aplicação dos preparados homeopáticos favoreceu o equilíbrio de desenvolvimento das mudas, isso porque ao contrario do que foi observado com os controles. Nas mudas que receberam a aplicação dos preparados os valores de RHDC estão dentro da faixa considerada ideal. A má-qualidade das mudas está relacionada à mortalidade no campo, principalmente em épocas menos favoráveis ao desenvolvimento. O replantio é oneroso e a decisão de realizar ou não esta operação depende de vários fatores técnicos e econômicos (MAFIA et al., 2005).

Além disso, o maior crescimento inicial diminui a frequência dos tratos culturais, minimizando os custos de implantação do povoamento (PAIVA et al., 2008).

4.7.2. Índice de Qualidade de Dickson

O índice de qualidade de Dickson é mencionado como boa medida morfológica integrada e apontado como bom indicador da qualidade de mudas, por considerar no cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da massa, sendo ponderados vários parâmetros importantes (GOMES, 2001). Quanto maior o valor obtido, melhor a qualidade da muda produzida. BINOTTO (2007), trabalhou com a produção de mudas de *Eucalyptus grandis* por sementes, aos 90 dias, obteve o valor de 0,03 para o IQD. É importante ressaltar que o índice tem alterações em função do local de produção e da espécie utilizada na produção das mudas (CARNEIRO, 1995). O menor valor obtido do IQD no clone 3335 foi nas plantas tratadas com álcool dinamizado. Em relação à água somente o IQD do preparado *Kali muriaticum* 6CH foi menor (Tabela 18). Conforme observado em outras variáveis o preparado *Phosphorus* 12CH promoveu mudas de maior padrão de qualidade nos dois clones. A hipótese de similitude entre o preparado e as plantas de eucalipto deve ser aprofundada em outros trabalhos, visando compreender a relação entre os preparados e as plantas de eucalipto.

Tabela 18 – Médias do Índice de Qualidade de Dickson (IQD) em plantas de eucalipto, clone 3335, tratadas com seis homeopatas e dois controles.

Tratamentos	IQD	
	<i>Arnica montana</i> 6CH	0,078
<i>Arnica montana</i> 12CH	0,081	0,081
<i>Phosphorus</i> 6CH	0,080	0,080
<i>Phosphorus</i> 12CH	0,082	0,082
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	0,072	0,072
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	0,081	0,081
Álcool dinamizado 6CH	0,061	0,061
Água destilada	0,076	0,076

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles.

Os valores de IQD dos tratamentos no clone 3336 superaram o clone 3335 (Tabela 19), resultando em mudas de melhor padrão, mas levando em consideração o resultado de 0,03 obtido por BINOTTO (2007), com *Eucalyptus grandis*, as aplicações dos preparados homeopáticos resultaram em mudas de maior qualidade, pelo índice IQD, nos dois clones.

Tabela 19 – Médias do Índice de Qualidade de Dickson (IQD) em plantas de eucalipto, clone 3336, tratadas com seis homeopáticas e dois controles.

Tratamentos	IQD	
	<i>Arnica montana</i> 6CH	0,14
<i>Arnica montana</i> 12CH	0,14	0,14
<i>Phosphorus</i> 6CH	0,12	0,12
<i>Phosphorus</i> 12CH	0,17	0,17
<i>Kali muriaticum</i> 6CH	0,16	0,16
<i>Kali muriaticum</i> 12CH	0,17	0,17
Álcool dinamizado 6CH	0,15	0,15
Água destilada	0,14	0,14

As médias seguidas de * na coluna são significativas a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett, em comparação com os controles.

4.8 – Considerações Finais

De acordo com os resultados obtidos neste experimento é possível fazer analogias com situações práticas, vivenciadas no campo. Nos viveiros florestais a irrigação é prática comum. No início do processo de produção de mudas, as estacas ou miniestacas, são acondicionadas em estufa com controle constante da umidade, que deve ficar em torno de 80%. Após esse período as mudas passam por dois estágios de condução antes de estarem prontas para irem ao campo, onde o controle da umidade é realizado por meio da irrigação. Durante todo esse período as mudas podem receber o tratamento homeopático através do sistema de irrigação.

MORAES (2007), aplicou os preparados homeopáticos *Kali muriaticum* e *Phosphorus*, nas dinamizações 3 e 12CH, em mudas de *Eucalyptus urophylla*. As mudas foram obtidas por sementes e estavam com 90 dias no início da aplicação dos preparados. Ao final de três meses de aplicação, o preparado homeopático *Kali muriaticum* 12CH estimulou o crescimento do sistema radicular. O comprimento radicular de 58 cm foi superior aos controles água e álcool dinamizado 3CH (37,50 e 43,30 cm, respectivamente) utilizados no trabalho. Este resultado se assemelha ao obtido com a aplicação do preparado *Kali muriaticum* 12CH nas mudas clonais. Confirmando a atuação positiva do preparado *Kali muriaticum* 12CH no sistema radicular, podendo ser utilizado nos viveiros florestais nas situações onde o sistema radicular não está com bom crescimento.

O preparado *Phosphorus* 3CH utilizado no trabalho de MORAES (2007) teve atuação superior ao do *Phosphorus* 12CH. Com a aplicação do preparado *Phosphorus* 3CH o comprimento radicular foi 54,50 cm, o valor obtido com a aplicação de *Phosphorus* 12CH foi 40,30 cm. A aplicação de *Phosphorus* 3CH influenciou outras variáveis analisadas. A massa total fresca e o diâmetro do coleto também apresentaram resultado positivo, com aumento dos seus valores em relação aos controles.

Segundo VITHOULKAS (1980), a energia vital, ou forças auto-reguladoras, é intensa no indivíduo mais jovem, com isso o estímulo pode ser sutil, porque ao estimular o organismo mesmo em níveis sutis, todo o organismo vai responder. Assim, a dinamização 12CH do preparado *Phosphorus*, que foi utilizada neste trabalho forneceu o estímulo necessário às estacas de eucalipto, que estavam em estágio juvenil, com a força vital atuando intensamente. Na décima segunda dinamização a diluição ultrapassa a constante de Avogadro, dessa diluição em diante, praticamente não existe

presença de matéria, somente informação é levada pelo preparado. No trabalho de MORAES (2008), as plantas de *E. urophylla* começaram a receber os preparados quando estavam com 90 dias, por isso a informação levada pelo preparado *Phosphorus* 12CH foi sutil e não atuou nas características morfológicas na planta. O preparado *Phosphorus* 3CH, por passar poucas vezes pelo processo de diluição e sucussão, além da informação conserva matéria, por isso sua atuação pode ser mensurada nas características morfológicas das plantas. Tal resultado corrobora os dados obtidos por DUARTE (2007), com plantas de *E. globulus* que começaram a receber *Phosphorus* 3CH com 120 dias de idade e ao final de três meses, algumas das variáveis morfológicas foram aumentadas.

Através destes trabalhos pode-se indicar a utilização de *Phosphorus* 12CH nos viveiros que produzem mudas de eucalipto, no intuito de produzir mudas com melhor padrão de qualidade e maior possibilidade de sobrevivência no campo, diminuindo os custos na implantação do plantio florestal.

O efeito do preparado *Phosphorus* 3CH nas plantas de eucalipto deve ser aprofundado em trabalhos de campo, em plantas que não receberam homeopatia na fase de viveiro e agora no campo enfrentam dificuldades de crescimento. Isso porque se as plantas receberam o tratamento com homeopatia no viveiro o estímulo foi dado e não é perdido, porque o organismo vivo evolui na complexidade e se organiza em função do seu histórico (CAPRA, 1996). Assim, plantas que receberam tratamento homeopático no viveiro, em situação de campo devem aumentar a dinamização e não voltar a uma dinamização anterior.

A utilização de preparados homeopáticos via água de irrigação ou por aspersão, é tecnologia que vem sendo utilizada em diversos trabalhos com resultados promissores em situações práticas de campo. SOUZA et al. (2006), reduziram o grau de severidade da ferrugem da videira (*Phakopsora euvitis* Ono) no campo, através da aplicação do isoterápico que foi produzido com folhas de videira (*Vitis labrusca*, variedade Isabel) contaminadas com ferrugem. A porcentagem do grau de severidade ficou abaixo do nível de dano econômico com a aplicação do isoterápico, que foi realizada por aspersão manual, diluindo 2 mL do preparado homeopático em 500 mL de água, aplicado uma vez a semana, durante 5 semanas, a partir do início do desenvolvimento das gemas.

O isoterápico feito com lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) de milho, reduziu a porcentagem de lagartas amostradas no campo e manteve a população abaixo do nível de dano econômico.

A aplicação foi realizada quatro vezes na semana, por meio de pulverizador costal, a solução de trabalho foi preparada com a diluição de 10 gotas da homeopatia para cada 500 mL de água utilizado (ALMEIDA, 2003).

No caso dos viveiros florestais a aplicação dos preparados é simples, podendo ser feita via água de irrigação no caso de utilizar o mesmo preparado em todas as plantas, ou através da pulverização em situações isoladas. No primeiro caso, a diluição deve ser feita no reservatório de água do viveiro ou através de sistemas de fertirrigação. A aplicação pode ser realizada três vezes na semana da forma que foi realizado neste trabalho, que simulou condições normais de produção de mudas clonais. O importante é manter o ritmo das aplicações constante ao longo do período de formação das mudas.

Em plantios extensivos a utilização dos preparados deve ser aprofundada em outros trabalhos como foi abordado anteriormente, a aplicação pode ser feita quando o plantio recebe irrigação ou através dos diferentes tipos de pulverização utilizados no campo. Com a vantagem que os preparados homeopáticos não contaminam os seres humanos e o ambiente, proporcionando independência na utilização desta tecnologia, o que reduz custos devido ao seu baixo custo inicial e facilidade de aplicação.

5 – Conclusão

A aplicação dos preparados homeopáticos durante a produção de mudas florestais incrementou o padrão de qualidade das mudas de eucalipto com base nas características desejáveis para o campo. Os preparados homeopáticos *Phosphorus* 12CH e *Kali muriaticum* 12CH, se destacaram entre os preparados utilizados e podem ser incorporados na rotina dos viveiros florestais. Os preparados homeopáticos melhoram as condições gerais das mudas sem a contaminação do ambiente ou do aplicador, além de ser tecnologia de baixo custo e fácil acesso.

Referências Bibliográficas:

ALFENAS, A.C; ZAUZA, E. A. V; MAFIA, R.G; ASSIS, T.F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa, MG: UFV, 2004. 442 p.

ALMEIDA, A. A. Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. 2003. 55 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ALMEIDA, M. A. Z. **Resposta do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) à aplicação de preparações homeopáticas**. 2002. 101 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá *Justicia pectoralis* Jacq.** 2000. 214 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ARMOND, C. **Indicadores químicos, crescimento e bioletrógrafias de plantas de jambu (*Acmella oleracea* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) e folha-da-fortuna (*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken) submetidas a tratamentos homeopáticos**. 2007. 142 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ARRUDA, V. M., et al. **Homeopatia tri-una na agronomia**. Viçosa: Suprema Gráfica, 2005. 119 p.

AZAMBUJA, R. S. Autopoiese e ciência. **Cultura Homeopática**, São Paulo, v. 3, n. 8, p. 4-5, jul-set. 2004.

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

BERGÉ, P.; POMEAU, Y.; DUBOIS-GANCE, M. **Dos ritmos ao caos**. São Paulo: Editora UNESP, 1996. 301 p.

BINOTTO, A. F. **Relação entre variáveis de crescimento e o Índice de Qualidade de Dickson em mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maid e *Pinus elliottii* var. *elliottii* – Engelm.** 2007. 54 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BODEN, M. A. Autopoiesis and life. **Cognitive Science Quarterly**, v. 1, p. 117-145, 2000.

BONFIM, F. P. G.; MARTINS, E. R.; DAS DORES, R.G. R.; BARBOSA, C. K. R.; CASALI, V. W. D.; HONÓRIO, I. C. G. Use of homeopathic *Arnica montana* for the issuance of roots of *Rosmarinus officinalis* L. and *Lippia alba* (Mill) N.E.Br. **Int. J. of High Dilution Res.**, v. 7, n. 23, p. 113-117, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 007 de 17 de maio de 1999. Estabelece normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da União**. Brasília, nº 94. 19 de maio de 1999.

BRASIL. Portaria nº 1.180, de 19 de agosto de 1997. Estabelece as normas para manipulação dos medicamentos homeopáticos. **Acessado em:**

CAPRA, F. **O Tao da física**. Ed Cultrix, São Paulo, 1983, 274 p.

CAPRA, F. **A teia da vida**. Ed Cultrix, São Paulo, 1996, 256 p.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. UFPR/FUPEF, Curitiba, 1995, 451 p.

CARVALHO, L. M. **Disponibilidade de água, irradiância e homeopatia no crescimento e teor de partenolídio em Artemísia**. 2001. 139 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CASALI, V. W. D; CASTRO, D. M; ANDRADE, F. M. C; LISBOA, S.P. **Homeopatia: bases e princípios.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa /DFT, 2006. 149 p.

CASTRO, D. M. **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim-limão e chambá.** 2002. 224 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DUARTE, E. S. M. **Soluções homeopáticas, crescimento e produção de compostos bioativos em *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae).** 2003. 103 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DUARTE, E. S. M. **Crescimento e teor de óleo essencial em plantas de *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus globulus* tratadas com homeopatia.** 2007. 188 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FAVORETO, J. A. S; PEREIRA, A. P. C; BONATO, C. M. Efeitos dos medicamentos homeopáticos *Arnica montana* e de água dinamizada sobre o crescimento de estacas de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.). SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 8., 2006, Campo Grande, MS. **Anais...**Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. **332 p.**

FERNANDES, M. S (editor). **Nutrição mineral de plantas.** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 432 p.

GALVÃO, A. P. M. (editor). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais.** EMBRAPA: Brasília, DF, 2000. 351 p.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e com fertilização N-P-K.** 2001. 165 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GOTTLIEB, O. R.; KAPLAN, M. A.; BORIN, M. R. M. B. **Biodiversidade: um enfoque químico-biológico.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996. 268 p.

HARTMANN, H. T.; FADL, M. S. Isolation, purification, and characterization of an endogenous root-promoting factor obtained from basal sections of pear hardwood Cuttings. **Plant Physiol**, v. 42, p. 541-549, 1967.

LEWIN, R. **Complexidade: A vida no limite do caos**. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 1994. 254 p.

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

LISBOA, S. P. **Antagonismo de preparações homeopáticas na fotossíntese de plantas de *Ruta graveolens* (L.)**. 2006. 56 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa.

MAFIA, R. G. ; ALFENAS, A. C.; SIQUEIRA, L.; FERREIRA, E. M.; LEITE, H. G.; CAVALLAZZI, J. R. Critério técnico para determinação da idade ótima de mudas de eucalipto para plantio. **R. Árvore**, v. 29, n. 6, p. 947-953, 2005.

MARENCO, R. A; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 469 p.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão**. São Paulo: Ed Palas Athena, 2004. 288 p.

MORAES, L. C. C. A. V. **Avaliação do crescimento de eucalipto com aplicação de preparados homeopáticos**. 2007. 24 P. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa.

OLIVEIRA, R. N.; CASALI, V. W. D.; TERRA, N. S.; BATIROLA DA SILVA, M. R. Diluições de *Shulphur* 2CH, intervalo de colheita e produção foliar de tanino em *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski. SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE

HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 7., 2005, Campos dos Goitacazes, RJ. **Anais...**Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p.291-309

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 40 p. (Boletim, 322).

PAIVA, H. N.; SILVA, A.R; SILVA, L. L. Implantação da cultura do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 242, p. 23-31, 2008.

PEDROSA, M. W. **Queima das bordas “tipburn” em cultivares de alface crescidas em sistema NFT, pulverizadas com homeopátias e fontes de cálcio**. 2004. 126 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PEREIRA, J. M. M.; SANTOS, G. P. Aspectos socioeconômicos do setor florestal brasileiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 242, p. 7-13, 2008.

PERES, P. G. P; SOUZA, A. F; BONATO, C. M. Efeito dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Arsenicum album* em algumas variáveis de crescimento de calêndula (*Calendula officinalis* L.). SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 7., 2005, Campos dos Goitacazes, RJ. **Anais...**Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 91-182.

WENDLING, I. **Propagação clonal de híbridos de Eucalyptus spp. por miniestaquia**. 1999. 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ROCHA, M.; MORETTI, M. R.; BONATO, C. M. Efeito de dinamização de *Sulphur* no comprimento da raiz principal de plântulas de milho submetidas a estresse por alumínio. In: Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica, 7., 2006, Campos dos Goytacazes. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 81-89.

ROSSI, F.; AMBROSANO, E. J.; MELO, P. C. T.; GUIRADO, N.; AMBROSANO, G. M. B.; CASALI, V. W. D.; MENDES, P. C. D.; ARENALES, M. C.; SCHAMMASS, E. A. Aplicação de soluções homeopáticas no morangueiro e qualidade química dos frutos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 874-877, 2007.

ROSSI, F. **Agricultura Vitalista: A Ciência da Homeopatia Aplicada na Agricultura**. I Encontro Sobre Estudos em Homeopatia: Medicina – Veterinária – Farmácia – Agronomia, CESAHO, Piracicaba-SP, 2008.

SOUZA, A. F.; COLLET, M. A.; BONATO, C. M. Controle da ferrugem (*Phakopsora euvitis* Ono) em videira pela aplicação de soluções homeopáticas. In: Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica, 7., 2006, Campos dos Goytacazes. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p. 267-276.

SOUZA, G. M.; BUCKERIDGE, M. S. Sistemas complexos: novas formas de ver a botânica. **Revista Brasil. Bot.**, v. 27, n. 3, p. 407-419, jul.-set. 2004.

TITON, M.; XAVIER, A.; OTONI, W. C. Dinâmica do enraizamento de microestacas e miniestacas de clones de *Eucalyptus grandis*. **R. Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 665-673, 2002.

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

XAVIER, A.; SILVA, R. L. Propagação clonal de *Eucalyptus*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 242, p. 032-40, 2008.