

Citricultura Biodinâmica: Princípios e Insumos para Nutrição de Plantas



ISSN 1516-8840

Outubro, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos380

Citricultura Biodinâmica: Princípios e Insumos para Nutrição de Plantas

Luís Carlos Laux

Daniel Büttenbender

Henrique Belmonte Petry

Mateus Pereira Gonzatto

Roberto Pedroso de Oliveira

Walkyria Bueno Scivittaro

Ingrid Bergman Inchausti de Barros

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78
Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Unidade Responsável

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Jr.

Secretária-executiva: Barbara Cosenza

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luís Antônio Suinta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio

Supervisor editorial: *Antônio Luiz Oliveira Heberlé*

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufé*

Editoração eletrônica: *Rosana Bosenbecker (estagiária)*

Foto de capa: *Roberto Pedroso de Oliveira*

1ª edição

1ª impressão (2013): 200 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

C581 Citricultura biodinâmica: princípios e insumos para nutrição de plantas / Luís Carlos Laux... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 34 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 380)

1. Citricultura. 2. Sistema orgânico. 3. Agricultura biodinâmica. I. Laux, Luís Carlos. II. Série.

Autores

Luís Carlos Laux

Biólogo, Especialista em Agricultura Biodinâmica, citricultor da Ecocitrus, Montenegro, RS.

Daniel Büttenbender

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Ecocitrus, Montenegro, RS.

Henrique Belmonte Petry

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Mateus Pereira Gonzatto

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Roberto Pedroso de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Walkyria Bueno Scivittaro

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ingrid Bergman Inchausti de Barros

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Apresentação

A citricultura é uma das principais atividades agrícolas do Rio Grande do Sul, sendo a cultura desenvolvida predominantemente por produtores de base familiar. O Vale do Caí, situado a aproximadamente 70 km de Porto Alegre, é a principal região produtora do Estado, sendo a cultura dos citros conduzida sob diferentes sistemas de produção, havendo produtores biodinâmicos desenvolvendo atividades de pesquisa participativa, em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Embrapa Clima Temperado.

A citricultura biodinâmica ainda é pouco conhecida e praticada. Busca produzir frutas de qualidade de forma sustentável, utilizando insumos de baixo custo, que podem ser produzidos na própria propriedade. Esta publicação reúne informações sobre os fundamentos da agricultura biodinâmica, tendo um enfoque prático no preparo de insumos e em sua utilização na adubação de citros.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução	9
Conceitos básicos da agricultura biodinâmica	11
Adubação biodinâmica	13
Insumos utilizados	15
Forma de ação	16
Composição e épocas de aplicação	18
Fladen	19
Biofertilizante de urtiga	19
Preparado 500	20
Preparado 501	20
Composto com preparados	21
Preparo dos insumos	21
Fladen	21
Biofertilizante com urtiga	23
Composto com preparados	24

Processo de dinamização	25
Equipamentos e formas de aplicação	26
Doses recomendadas	28
Composto com preparados	28
Preparado 500	28
Preparado 501	28
Fladen	29
Apontamentos finais	29
Agradecimentos	29
Referências	30

Citricultura Biodinâmica: Princípios e Insumos para Nutrição de Plantas

Luís Carlos Laux

Daniel Buttenbender

Henrique Belmonte Petry

Mateus Pereira Gonzatto

Roberto Pedroso de Oliveira

Walkyria Bueno Scivittaro

Ingrid Bergman Inchausti de Barros

Introdução

No Rio Grande do Sul, a produção citrícola é predominantemente desenvolvida por agricultores familiares, havendo uma heterogeneidade de sistemas de cultivo ajustados à realidade econômica, social e ambiental de cada propriedade (PETRY, 2012). O Vale do Caí é a principal região produtora de citros do estado, havendo predominância de cultivo de tangerineiras, principalmente da cultivar Montenegrina (PANZENHAGEN et al., 2008).

Desde os anos 1990, em função de dificuldades no manejo de pragas e de doenças pelos métodos convencionais, da preocupação com a viabilidade econômica da propriedade familiar e com a preservação do meio ambiente, os citricultores do Vale do Caí têm buscado sistemas de produção alternativos aos convencionais. Em consequência, foram criadas a Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí (Ecocitrus) e a Associação de Produtores Ecologistas Companheiros da Natureza (OLIVEIRA et al., 2010). Atualmente, a região destaca-se pela citricultura agroecológica, havendo, inclusive, produtores adotando o sistema de cultivo biodinâmico.

Os sistemas de produção biodinâmicos, ecológicos, naturais,

regenerativos, agroecológicos e outros que atendam aos princípios estabelecidos pela Lei nº 10.831 são considerados sistemas orgânicos, tendo por objetivo a sustentabilidade ecológica e econômica, entre outras características (BRASIL, 2003).

A adubação em sistemas orgânicos de produção tem a finalidade de reposição dos nutrientes exportados pelos cultivos, pois as reservas do solo são esgotáveis. Visa, também, aumentar a fertilidade deste a fim de que as colheitas aumentem progressivamente. A nutrição de plantas em sistemas ecológicos é fundamentada no recurso solo e busca minimizar perdas, priorizando a adição de adubos orgânicos obtidos na própria propriedade ou região (PENTEADO, 2010).

Em princípio, nas adubações orgânicas não é necessário aplicar as doses de nutrientes que são requeridas em adubações minerais, porque a liberação de nutrientes, como no caso do nitrogênio (N), é mais lenta e gradual, favorecendo sua absorção pelas plantas e minimizando as perdas. Além disso, a disponibilização de nutrientes é maior, relativamente às de adubações minerais, porque os adubos orgânicos ativam a microflora e a fauna, melhorando as propriedades físicas do solo (KOLLER, 2005).

O sistema biodinâmico apresenta especificidades bastante distintas quanto à adubação em relação aos outros sistemas orgânicos de produção, as quais são pouco conhecidas e praticadas, embora sejam eficientes e de baixo custo, devendo ser conhecidas pelos agricultores.

Desta forma, o objetivo desta publicação consiste em divulgar os princípios da agricultura biodinâmica, com foco na obtenção e na aplicação de seus insumos, os preparados biodinâmicos, constituindo indicações para nutrição de plantas de citros. Os resultados apresentados são decorrentes de pesquisas participativas conduzidas em pomares de citricultores biodinâmicos da Ecocitrus com apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Embrapa Clima Temperado.

Conceitos básicos da agricultura biodinâmica

A agricultura biodinâmica é baseada nos fundamentos da antroposofia, apresentados por Rudolf Steiner, filósofo austríaco que, em 1924, em oito conferências para agricultores na Alemanha, delineou esse sistema de produção. Essa abordagem baseia-se em um entendimento das leis que regem a vida, tendo por fundamento, segundo o autor, “a fecundação das forças terrestres pelas forças cósmicas” (STEINER, 1998). Assim, a agricultura biodinâmica não é um simples método ou um conjunto de práticas, mas um caminho e uma arte de cuidar da terra, onde cada agricultor precisa desenvolver uma percepção e sensibilidade abrangentes, para poder adaptar a prática agrícola às condições de cada região e entender o dinamismo de sua unidade de produção, concebida como um organismo (BAPTISTA, 2000).

O que distingue a biodinâmica das demais vertentes de agricultura orgânica são três elementos fundamentais: o uso de preparados biodinâmicos para tratar o solo e as plantas, a forma de preparo e de utilização do composto usado como fertilizante e o emprego de um calendário astrológico para a escolha dos momentos para realizar a adubação e outras atividades agrícolas (BAPTISTA, 2000; SAMINÉZ et al., 2007).

A agricultura biodinâmica traz uma visão abrangente de um sistema agrícola integrado, o “Organismo Agrícola”, inserido harmoniosamente na paisagem local, considerando-se os seus princípios ecológicos, sociais, técnicos, culturais, econômicos e fenomenológicos. Objetiva o bem-estar do agricultor e, principalmente, a produção de alimentos sadios e saudáveis. Por curiosidade, o termo biodinâmico refere-se à composição das palavras biológico e dinâmico. Biológico refere-se a uma agricultura inerente à natureza, que impulsiona os ciclos vitais pela adubação verde, compostagem, consórcios, rotações de culturas e integração das atividades agrícolas. Dinâmico, do grego *dynamikós*, que significa

forte, poderoso, refere-se à atuação de forças da natureza, o que, na prática agrícola, ocorre pelo uso de preparados biodinâmicos, do conhecimento dos ritmos astronômicos e da formação da paisagem agrícola (SIXEL, 2003).

A agricultura em si é uma atividade sempre impactante, em maior ou menor grau. Assim, Steiner (1993) propôs meios de se restabelecer os equilíbrios rompidos por meio da utilização de preparados biodinâmicos, de maneira que as atividades agrícolas não comprometam todo o sistema. Neste modelo de agricultura, a propriedade agrícola é vista como um organismo vivo, cuja saúde depende das interações entre os seus elementos dentro e fora da propriedade. Assim, a biodinâmica procura manter um ciclo de produção que seja condizente com a sua área, as espécies utilizadas e seus ciclos naturais.

Para se ter uma ideia dessa rede de elementos interligados, pode-se imaginar um átomo. Este pode fazer parte de um vírus, que infecta um vegetal consumido pelo ser humano dentro de sua propriedade. Esta, por sua vez, está inserida em um município, que se localiza dentro de um estado ligado a um país, dentro de um continente que faz parte do globo terrestre. A Terra está dentro de um sistema, o Solar, que faz parte de uma galáxia, a Via Láctea, imersa em um universo infinito em expansão. Entre todos esses integrantes há uma dinâmica, uma interação, pois evoluíram e evoluem sob as mesmas forças. Assim, constelações, planetas, estrelas, luas e sóis exercem influência sobre os seres animados e inanimados em qualquer lugar do universo onde essas forças atuam. A biodinâmica leva esses fatores em consideração para estabelecer um equilíbrio entre tais forças e as atividades agrícolas.

Dentro deste modelo de agricultura, trabalha-se com a energia vital dos elementos. Para exemplificar, pode-se tomar por base o ovo de granja e o ovo orgânico. O primeiro possui volume de produção imenso em área relativamente pequena, com custo energético alto

e estresse permanente dos animais, produzindo alimento com baixa vitalidade (baixa energia vital). No segundo caso, tem-se energia vital grande no alimento produzido, pois todo o sistema está em equilíbrio. Analisando-se as consequências de uma alimentação que utiliza como base alimentos com baixa vitalidade, verifica-se a debilitação do organismo ao longo do tempo, com maior propensão a doenças (informação obtida no curso Biodinâmica, ocorrido de 22 a 27/07/13, em Sentinela do Sul, RS). Desta forma, a biodinâmica visa à obtenção de alimentos que gerem saúde e vitalidade. Viana (2005), ao avaliar a capacidade antioxidante de sucos de lima ácida da cultivar Tahiti, oriunda de cultivos convencional e biodinâmico, verificou que o suco biodinâmico integral apresentou melhor atividade antioxidante e maior quantidade de polifenóis.

Adubação biodinâmica

A visão que a biodinâmica possui sobre a adubação, se comparada com a adubação convencional, ou mesmo com a adubação orgânica, é distinta. A planta, o solo, os nutrientes, a microbiota, a atmosfera, o cosmos, etc. não são analisados de maneira isolada, mas como partes integrantes de um sistema. Desta forma, adubar não significa apenas fornecer nutrientes para as plantas utilizando o solo como um depósito, pois este é considerado como um imenso organismo que precisa estar vivo para gerar novas vidas (Informação obtida no curso Biodinâmica, ocorrido de 22 a 27/09/2013, em Sentinela do Sul, RS). Adubar significa dar condições para que se tenha mais vida no solo. Por isso, não se deve esquecer que os microrganismos são os responsáveis pela mineralização dos nutrientes e pela sua disponibilização às plantas de maneira equilibrada. Assim, a adubação biodinâmica busca dar condições para que o solo mantenha a sua estrutura, permeabilidade, microbiologia e cobertura de proteção, estando também ligada a uma série de práticas que garantem eficiência da adubação.

Outro fator levado em consideração na adubação biodinâmica é a

interpretação dos sinais que as plantas espontâneas do local indicam. De longa data é sabido que existem plantas indicadoras de excessos ou de deficiências de determinados elementos minerais. O vigor e a frequência de tais plantas no local são fatores determinantes para uma intervenção na adubação.

Na agricultura biodinâmica existem três tipos ou graus de adubação. O primeiro resulta da transformação de resíduos vegetais em húmus, sendo este considerado o “adubo da vida para a vida”. O segundo grau resulta das eliminações do metabolismo animal, sendo o esterco bovino imprescindível e sem equivalente em seu efeito. O terceiro grau resulta da pesquisa antroposófica, que são os preparados biodinâmicos (KLETT; MIKLÓS, 2001).

Da mesma forma, na agricultura vista a partir de um conceito integrado com a terra e com o universo, em outros sistemas não necessariamente biodinâmicos, há recomendações de épocas de adubação a partir do calendário lunar em se tratando de cultivos arbóreos. Nesses sistemas, de raízes profundas, supõe-se um fluxo de seiva diferenciado, propiciado às árvores pelas diferentes fases lunares. Os adubos orgânicos na forma de compostos devem ser aplicados no período entre a fase lunar quarto minguante até a lua nova. No caso de biofertilizantes foliares, os adubos orgânicos devem ser aplicados entre a fase de lua crescente e a fase de lua cheia. Já a aplicação de caldas minerais com intuito de limpeza da árvore cítrica, como a calda bordalesa ou a calda sulfocálcica, na fase de lua nova (RESTREPO, 2005).

Trabalhos científicos recentes apontam para possíveis correlações entre o calendário lunar, seu efeito sobre o campo geomagnético da terra e a marcha do crescimento radicial em *Arabidopsis thaliana* e o movimento de órgãos em outras espécies (BARLOW; FISAHN, 2012; BARLOW et al., 2013). No futuro, provavelmente, será possível explicar com mais segurança esses processos à luz do conhecimento científico tradicional, utilizando conceitos de biofísica.

Insumos utilizados

Sabidamente, as plantas possuem toda a informação de que necessitam para o seu desenvolvimento. A agricultura biodinâmica apenas as orienta para o local onde encontrarão o que necessitam (STEINER, 1993). Não são necessários grandes aportes de nutrientes em uma lavoura biodinâmica, o que se necessita é da informação correta. Não é o volume que importa, mas a precisão da informação. Para ilustrar, imagine-se um cruzamento em uma avenida bastante movimentada e no meio do asfalto, no chão, uma imensa sinaleira de 1m² indicando a cor vermelha. O que aconteceria? Somente os primeiros carros seriam beneficiados pela informação. Os que viriam atrás não saberiam por que os carros da frente estavam parados, havendo grande risco de colisão. No exemplo, há um grande volume de informação correta no local errado. Agora, suponha uma pequena lâmpada vermelha dependurada sobre o cruzamento. Todos veriam a informação e se beneficiariam dela sem maiores contratempos, a um custo muito menor, mas com maior eficiência (Informação obtida no Curso Agricultura Biodinâmica, realizado pela EMATER-RS e Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, em 2003, proferido pelo engenheiro-agrônomo João Batista Amadeo Wolkmann).

Para que seja possível a compreensão da ideia exposta, Steiner (1993) formulou oito preparados, onde cada um contém uma informação específica. Esses preparados receberam uma numeração de 500 a 507. De acordo com Wistinghausen et al. (2000a), segue-se a seguinte nomenclatura:

- Preparado 500: chifre esterco.
- Preparado 501: chifre sílica.
- Preparado 502: flores de mil-folhas (*Achillea millefolium*) e bexiga de cervo macho.

- Preparado 503: flores de camomila (*Chamomila recudita*) e intestino delgado de bovino.
- Preparado 504: parte aérea de urtiga (*Urtica dioica*).
- Preparado 505: casca de carvalho (*Quercus robur*) e crânio de bovino.
- Preparado 506: flores de dente-de-leão (*Taraxacum officinale*) e mesentério bovino.
- Preparado 507: suco fermentado de flores de valeriana (*Valeriana officinalis*).

Cada preparado leva uma informação específica e possui aplicações distintas. Os preparados 500 e 501 são aplicados na forma de sprays. Os demais são inoculados no composto orgânico ou no esterco para melhorar as suas propriedades. Posteriormente, quando cessa a fermentação desses materiais, podem ser aplicados nas lavouras.

Na adubação biodinâmica, além dos preparados, ainda pode-se lançar mão de mais três produtos:

- Fladen.
- Composto com preparados.
- Biofertilizante com urtiga.

Forma de ação

Cada preparado leva um tipo de informação, que pode ser comparada com o mecanismo de ação da homeopatia, onde muitos dos medicamentos já não possuem mais matéria, apenas informação, atuando no chamado campo etérico dos seres, de forma a alterar

os seus níveis energéticos. Da mesma forma, a biodinâmica exerce sua ação no organismo agrícola, alterando seu nível energético e restabelecendo o equilíbrio. Equilibradas, as plantas conseguem reagir aos estímulos do meio de maneira mais eficiente.

Segundo Koepf (1983), a luz é a condição cósmica mais importante para os vegetais. Desta forma, as fases da lua passam a ter importância sobre os vegetais, pois a lua pode atuar acentuando os efeitos cósmicos, como no caso das fases crescente e cheia, ou quando os efeitos terrestres são acentuados sobre as plantas, como nas fases minguante e nova. Com base nesses princípios, o preparado 500 leva informações sobre as forças terrestres para as plantas, acentuando-as. Os efeitos da influência terrestre sobre os vegetais podem ser visualizados na decomposição da matéria orgânica, no melhor enraizamento, na intensificação da atividade microbiana, na tolerância a estresse hídrico, etc. Preferencialmente, deve ser aplicado no final da tarde, na forma de gotas grossas, quando a lua estiver em seu ciclo tropical descendente. De outra forma, o preparado 501 leva informações cósmicas, ou seja, atua mais na parte aérea das plantas, melhorando a fotossíntese e a resistência dos tecidos, aumentando açúcares, etc. Este preparado atua como se fosse uma adubação solar, melhorando o aproveitamento da luz no sistema. Deve ser aplicado no primeiro momento da manhã, na forma de gotas pequenas, para que, ao longo do dia, possa maximizar a utilização da luz solar que incide no sistema. Indica-se a utilização quando a lua estiver em seu ciclo tropical ascendente (quando a lua aproxima-se da terra), o que potencializa seu efeito.

Os preparados também podem atuar como catalisadores de reações de transmutação biológica sob baixa energia, onde um elemento pode se transformar em outro. Este processo é semelhante ao que ocorre com as sementes. Por isso, uma alimentação com grãos é mais pobre do que na forma de brotos. Assim, brotos de trigo possuem até 834% mais vitamina C do que a semente de trigo (AKINLOSOTU; AKINYELE, 1991). A transmutação biológica explica de onde vem esse

excesso de vitamina C, que não existia na semente. Por esse motivo, em adubação biodinâmica, as dosagens aplicadas são baixas, pois as plantas recebem a informação de onde encontrar os nutrientes ou de como converter um determinado elemento em outro que se faz necessário.

Além disso, os preparados biodinâmicos também funcionam como substâncias elicitoras, que atuam como estimulantes biológicos ou até mesmo como defensivos naturais. Um dos mecanismos pelos quais a aplicação dos preparados pode estimular a resistência de plantas a doenças e insetos-praga é a elicitação. Esta consiste em um estímulo em nível bioquímico ou genético-molecular da produção de fitoalexinas, que são substâncias de defesa contra infecções. Esse mecanismo integra, com a resistência de paredes e membranas celulares e as chamadas reações sistêmicas, o conjunto de processos que mantêm o equilíbrio e a integridade dos tecidos vegetais (DEFFUNE, 2001).

Composição e épocas de aplicação

Os tratos culturais, bem como as épocas de aplicação dos insumos nas propriedades biodinâmicas do Vale do Caí são baseadas no Calendário Astronômico Agrícola (ASSOCIAÇÃO BIODINÂMICA, 2013; THUN, 2013). Desta forma, as atividades realizadas no pomar levam em conta as fases da lua, os planetas e as constelações e as suas interações ao longo dos meses do ano.

O Calendário Astronômico Agrícola também leva em consideração o ritmo sideral da lua, pois na medida em que essa passa pelas diferentes constelações do zodíaco, gerando diferentes impulsos, que atuam sobre as diferentes partes dos vegetais. Assim, têm-se os chamados dias de flor, de fruto, de folha ou de raiz marcados no calendário (JOVCHELEVICH, 2007).

Na prática, os tratos culturais são realizados nos dias em que se

deseja o impulso correspondente: poda-se em dias de folha, quando se deseja intensa brotação das plantas; semeia-se em dias de raiz, quando se deseja explorar a raiz.

Fladen

A aplicação do Fladen é uma das mais utilizadas dentro da citricultura biodinâmica. Sua utilização é uma maneira rápida de levar a informação dos preparados 502 e 507 ao solo utilizando-se pequeno volume de calda. Sua função é acelerar o processo de mineralização da matéria orgânica e de liberação dos nutrientes para as plantas (RICKLI, 1986). Desta forma, sempre é utilizado após a incorporação de grandes quantidades de matéria orgânica no sistema, como depois de roçadas, podas ou acamamentos da vegetação existente.

Seguindo-se o calendário biodinâmico, procura-se aplicar o Fladen em dias de fruto e quando a lua está no ritmo tropical descendente (quando a lua afasta-se da terra). Na região do Vale do Caí, os citricultores biodinâmicos costumam utilizá-lo nas seguintes épocas: em janeiro, por ocasião das roçadas, para facilitar o raleio de frutos; em maio, para acelerar a decomposição do material roçado por ocasião do início da safra; e em outubro, se houver necessidade, para acelerar a decomposição do material gerado pelas podas. Também pode ser utilizado para acelerar a decomposição de materiais incorporados ao solo.

Biofertilizante de urtiga

A urtiga é uma planta muito interessante, principalmente a da espécie *Urtica dioica*. Atua como um harmonizador do meio em que se encontra. As plantas que crescem ao seu redor desenvolvem-se com vitalidade. Essas características são transmitidas para o meio agrícola através do preparado de urtiga ou do biofertilizante feito com ela. Sua maior utilidade refere-se à correção de deficiências de nitrogênio (N), sendo aplicado em pomares debilitados, em solos com baixo teor de

matéria orgânica ou que passaram por safra elevada. Também pode ser utilizado nos casos em que ocorre grande aporte de material lignificado no pomar, como galhos oriundos de podas de condução de agroflorestas, palhas ou outros materiais orgânicos que vão entrar em decomposição dentro do pomar. Desta forma, sua época de utilização varia conforme o manejo do pomar. Pode ser utilizado sempre que necessário.

Preparado 500

É utilizado quando há necessidade de incorporar matéria orgânica no sistema para uma maior liberação de nutrientes. Também é utilizado depois de roçadas, sobre restos de poda ou de galhos, sempre que o objetivo for acelerar a decomposição dos materiais remanescentes.

Quando utilizado em períodos de estiagem, promove tolerância da planta ao estresse hídrico, pois as forças terrestres atuam sobre as plantas diminuindo a perda de água. Resultados interessantes foram obtidos em pomares de agricultores biodinâmicos da Ecocitrus com a aplicação do preparado 500 em períodos de estiagem. Nesses casos, as árvores apresentaram-se mais verdes e mais túrgidas do que aquelas que não receberam o tratamento.

Preparado 501

Este preparado é utilizado nos momentos em que há necessidade de incorporação de luz no sistema, ou seja, nos períodos de inverno ou nas áreas com inclinação não apropriada, como o lado sul de encostas. Sua aplicação também está relacionada à fase lunar. É aplicado quando a lua está clara (crescente e cheia) e quando está na fase tropical ascendente. Não pode ser utilizado nos períodos de calor ou de deficiência hídrica, pois, como incorpora luz no sistema, acentua tais efeitos.

Cabe ressaltar o efeito do preparado 501 sobre a doença conhecida

como pinta-preta (*Guinardia citricarpa*). Pomares da região do Vale do Caí que receberam aplicações desse preparado na pré-florada e durante a floração apresentaram menor incidência da moléstia. O silício presente no preparado também pode atuar como uma barreira física ao desenvolvimento do fungo.

Composto com preparados

Este composto é utilizado na entrada do inverno, quando as plantas estão entrando em dormência. Está ligado às forças terrestres, potencializando a liberação de nutrientes e o crescimento radicular, preparando a planta para o próximo período de brotação.

Preparo de insumos

A produção dos preparados 500 ao 507 é bastante complexa, cujos detalhes podem ser encontrados em Wistinghausen et al. (2000a). Na presente publicação será abordada apenas a elaboração de três formulações mais simples, que podem ser feitas na própria propriedade, visto que os demais preparados podem ser adquiridos de produtores que já desenvolvem a agricultura biodinâmica, como na própria Ecocitrus.

Fladen

É elaborado com esterco fresco de vacas em lactação, que não tenham sofrido medicação com antibióticos, nem com produtos químicos para parasitas internos e/ou externos e que não estejam recebendo silagem na alimentação. Também se adiciona casca de ovos (Figura 1) e pó de basalto na formulação (0,3% e 1%, respectivamente). Em seguida, promove-se a dinamização desse material por 60 minutos. A dinamização consiste na uniformização do material através da agitação com pás por duas ou três pessoas caminhando no sentido horário por dois ou três minutos e, então, invertendo-se para o sentido anti-horário, e assim sucessivamente



Figura 1. Aplicação de casca de ovos no monte de esterco bovino antes de iniciar o processo de dinamização. Foto: Daniel Büttendender.

Após esta etapa, o produto resultante deve ser depositado em uma vala construída em solo bem drenado, onde é feita a inoculação dessa massa uniforme com os preparados biodinâmicos (do 502 ao 507). Os preparados são dispostos na forma de quincôncio (disposição em cinco, quatro em quadrado, ficando um em cada ângulo e outro no centro), tomando-se apenas o cuidado de colocar a urtiga (504) no centro, pois esta tem a função de harmonizar o material. A inoculação é feita com uma haste cilíndrica procedendo-se furos no material, sendo os preparados acondicionados em bolinhas de argila, onde, no centro, coloca-se de uma a duas pitadas dos preparados. Essas bolinhas de argila são colocadas dentro dos furos feitos com a haste. Esse material é regado com solução dinamizada de Valeriana.

A Valeriana é preparada colocando-se de 5 a 10 gotas de tintura mãe de Valeriana (LEATHWOOD et al., 1982) em 5 L de água. Em seguida, essa solução deve ser dinamizada por 20 minutos. A dinamização pode ser feita com a mão. Os agricultores da Ecocitrus agitam a

solução com a mão direita no sentido anti-horário, criando a ordem das moléculas até formar um vórtex. Então, com a mão esquerda, no sentido horário, geram o caos até criarem nova ordem, e assim sucessivamente.

Após a inoculação, o material deve fermentar durante 30 dias (Figura 2). Após esse período, todo o material deve ser novamente revirado, realizando-se nova inoculação com preparados, deixando-se fermentar por mais 30 dias. Este processo deve ser repetido mais uma vez. Após a última inoculação, o material ficará pronto em mais 30 dias.



Figura 2. Deposição de componentes para o preparo de Fladen em solo bem drenado, antes da aplicação. Foto: Luís Carlos Laux.

Biofertilizante com urtiga

Para a obtenção deste biofertilizante, utiliza-se 1 kg de massa verde de qualquer uma das três espécies de urtigas mais comuns no Rio Grande do Sul, tais como a urtiga-europeia (*Urtica dioica*), a urtiga-

anã (*Urtica urens*) e a urtiga-vermelha (*Urera baccifera*). Essa massa é fermentada em barricas contendo 10 L de água durante 30 a 45 dias, dependendo da temperatura ambiente. Em seguida, essa solução é aplicada em pulverizações em concentrações de 8-10%.

Composto com preparados

O composto é feito com materiais disponíveis na propriedade, tais como palhas, esterco e outros restos orgânicos, montados em leira. Após a leira estar pronta, esta é inoculada com os mesmos preparados utilizados na elaboração do Fladen.

Segundo Wistinghausen et al. (2000b), para a inoculação dos preparados na pilha para a compostagem, são feitos cinco buracos com um cabo de madeira despontado até a metade da pilha recém-formada, sendo um buraco em cada ponta periférica e um buraco bem no centro da pilha. Colocam-se em cada buraco 2 g dos preparados 502 a 506.

Em termos de resultados apresentados pelos preparados citados, Carpenter-Boggs et al. (2000), estudando processos de compostagem, demonstraram que havia maior atividade microbiana e fermentação mais acelerada em materiais inoculados com os preparados biodinâmicos. Miklós et al. (1999), trabalhando com compostagem de resíduos da indústria de cana-de-açúcar, demonstraram que a aplicação de preparados biodinâmicos reduziu significativamente as perdas de nutrientes durante o processo de compostagem.

Na Ecocitrus foram feitos experimentos com a utilização dos preparados biodinâmicos de composto (502 ao 506) nas leiras de compostagem e no biodigestor. Verificou-se que o composto resultante foi de excelente qualidade e a fermentação ocorreu de maneira mais uniforme, sem picos de temperatura. Também se verificou que as leiras de composto com os preparados logo começaram a ser cobertas com vegetação, ao passo que as leiras

que não receberam os preparados, mesmo depois de estabilizadas, não foram vegetadas. Quando os preparados foram aplicados no biodigestor, também foi sentida melhora no produto final e maior produção de gás metano.

Os agricultores biodinâmicos da Ecocitrus produzem composto biodinâmico em sua usina de compostagem e em algumas propriedades de cooperados, podendo disponibilizá-los aos demais agricultores interessados.

Processo de dinamização

Todos os insumos utilizados na biodinâmica, quando prontos, estão em sua forma bruta, com energia concentrada. É como se suas forças e informação estivessem isoladas dentro de cristais. Para essa informação estar disponível às plantas, deve ser liberada e isso ocorre por meio da dinamização.

A dinamização consiste em colocar o insumo produzido em um recipiente que, preferencialmente, não seja de plástico ou de material oxidável, adicionando-se em seguida água, preferencialmente acumulada da chuva. Após, o material deve ser agitado em movimentos circulares até criar uma “ordem” e formar um vórtex ou funil (Figura 3). Formado esse vórtex, cria-se um movimento de “caos”, invertendo-se bruscamente o sentido da agitação até se criar nova ordem, quando será gerado novamente o “caos”, e assim sucessivamente. Esse movimento libera a energia e a informação contida nos cristais dos preparados para a solução.

Através da dinamização, a energia das pessoas que estão realizando a prática também passa para a solução. Assim, no caso de agricultores da Ecocitrus, quando estão dinamizando, estes procuram agitar o líquido de forma que o braço esquerdo movimente-se no sentido horário, criando a “ordem”, e o direito no sentido anti-horário, criando o “caos”.



Figura 3. Ilustração do processo de dinamização de uma solução com a formação de um vórtex. Foto: Luís Carlos Laux.

O tempo de dinamização para os preparados 500 e 501 é de uma hora, enquanto que para o biofertilizante de urtiga, o Fladen e a Valeriana é de 15 a 20 minutos.

Equipamentos e formas de aplicação

A aplicação dos preparados biodinâmicos não requer equipamentos especiais. Podem-se aproveitar os equipamentos existentes na própria propriedade.

Para a distribuição do composto com os preparados, pode ser utilizado um distribuidor de resíduos sólidos, quando disponível. Caso contrário, a distribuição pode ser feita manualmente com uma pá, sendo o composto transportado por um carroção. A distribuição do composto deve ser feita na coroa da planta, em árvores com até dois anos de idade. Em árvores com dois a cinco anos, o composto deve ser distribuído na projeção da copa e, a partir de então, nos pomares adultos, em área total.

Os preparados biodinâmicos 500 e 501 são aplicados na forma líquida e os equipamentos necessários são muito simples: balde ou pulverizador costal. No caso do preparado 500, coloca-se o líquido dinamizado em um balde e com um ramo, que pode ser da própria planta cítrica, asperge-se com gotas grossas a área onde se deseja obter o benefício deste preparado. Para a aplicação, também se pode utilizar um pulverizador, tomando-se o cuidado de utilizar bicos onde possa ser possível a obtenção de gotas grossas. Para o preparado 501, é interessante a utilização de um pulverizador com os bicos calibrados para formarem uma névoa bastante fina, pois a deriva da aspersão ajuda a espalhar o preparado por toda a área.

Pulverizadores ou atomizadores tratorizados também podem ser utilizados na distribuição dos preparados (Figura 4), mas se justificam apenas para áreas bastante extensas e grandes propriedades, desde que sejam possíveis as regulagens para que se atinja o tamanho de gota ideal para cada preparado.



Figura 4. Aplicação do preparado 501 com atomizador tratorizado em pomar de bergamota Montenegrina. Foto: Luís Carlos Laux.

Quanto à aplicação, pode ser aérea ou dirigida para o solo,

dependendo do que se está aplicando:

- Aplicação aérea: utilizada quando se aplica o preparado 501 ou o biofertilizante de urtiga.
- Aplicação no solo: usada para a aplicação do preparado 500, de Fladen e do composto com preparados. Deve ser feita sem a incorporação do material aplicado.

Doses recomendadas

Composto com preparado

Produtores biodinâmicos da Ecocitrus vêm utilizando quantidades que variam de 1 a 5 t ha⁻¹, dependendo do estado nutricional do pomar. Em pomares que tiveram grande safra ou que apresentam baixo vigor, são indicadas dosagens maiores. Nos pomares bem equilibrados, com elevados teores de matéria orgânica no solo e boa fertilidade, doses menores são suficientes.

Preparado 500

A recomendação segundo o calendário biodinâmico varia de 60 a 250 g ha⁻¹, dinamizadas em 60 L de água. Na Ecocitrus têm sido obtidos bons resultados com a utilização de 100 g ha⁻¹, dinamizadas em 60 L de água.

Preparado 501

Dosagens de 1 a 4 g ha⁻¹, dinamizadas em 60 L de água, também são recomendadas pelo calendário para este preparado. Na Ecocitrus, estão sendo utilizados 5 g ha⁻¹, dinamizados em 60 L de água. Esta dosagem também tem se mostrado eficiente na diminuição da

severidade da pinta-preta nos pomares de bergamota.

Fladen

A recomendação do calendário biodinâmico é a mesma do preparado 500. Na Ecocitrus, estão sendo utilizados 150 g ha⁻¹, dinamizados em 60 L de água.

Apontamentos Finais

Sem dúvida alguma, a produção de citros por meio da agricultura biodinâmica é uma alternativa economicamente viável e ambientalmente correta para os citricultores que buscam produzir alimentos orgânicos no Brasil e que buscam melhor qualidade de vida, tanto para quem produz, quanto para quem consome seus produtos.

O presente trabalho buscou relatar práticas e experiências de agricultura biodinâmica conduzidas por citricultores da Ecocitrus de forma participativa com pesquisadores da UFRGS e da Embrapa Clima Temperado na região do Vale do Caí, aplicáveis à produção de citros com qualidade diferenciada, dando-se ênfase à nutrição de plantas. Desta forma, espera-se que técnicos e agricultores tenham acesso às informações necessárias para otimizar seus sistemas sustentáveis de produção, utilizando recursos renováveis locais para adubação.

Agradecimentos

Ao Prof. Sergio Francisco Schwarz, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pela revisão técnica do trabalho.

Ao Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), pelo apoio financeiro concedido por meio do edital MDA/SAF/CNPq N° 58/2010.

Referências

AKINLOSOTU, A.; AKINYELE, I. O. The effect of germination on the oligosaccharide and nutrient content of cowpeas (*Vigna unguiculata*). **Food Chemistry**, v. 39, n. 2, p. 157-165, 1991.

ASSOCIAÇÃO BIODINÂMICA (ABD). **Calendário astronômico agrícola: ritmos astronômicos na agricultura biodinâmica**: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2011. Disponível em: <<http://www.biodinamica.org.br/>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

BAPTISTA, C. N. Agricultura biodinâmica: a arte de cuidar da terra. **Revista Biosofia**, n. 8, inverno 2000/2001. Disponível em: <<http://biosofia.net/2001/01/17/agricultura-biodinamica-a-arte-de-cuidar-da-terra>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

BARLOW, P. W.; FISAHN, J. Lunisolar tidal force and the growth of plant roots, and some other of its effects on plant movements. **Annals of Botany**, v. 110, p. 301-318, 2012.

BARLOW, P. W.; FISAHN, J.; YAZDANBAKHSN, N.; MORAES, T. A.; KHABAROVA, O. V.; GALLEG, C. M. Arabidopsis thaliana root elongation growth is sensitive to lunisolar tidal acceleration and may also be weakly correlated with geomagnetic variations. **Annals of**

Botany, v. 111, p. 859-872, 2013.

BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 dez. 2003. Seção 1, p. 8.

CARPENTER-BOGGS, L.; REGANOLD, J. P.; KENNEDY, A. C. Effects of biodynamic preparations on compost development. **Biological Agriculture and Horticulture**, v. 17, p. 313-328, 2000.

DEFFUNE, G. Semioquímicos, fitoalexinas e resistência sistêmica vegetal na agricultura orgânica: a explicação dos defensivos agrícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HORTICULTURA ORGÂNICA, NATURAL, ECOLÓGICA E BIODINÂMICA, 1. **Resumos...** Botucatu: Agroecológica, 2001. p. 33-43.

JOVCHELEVICH, P. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*Daucus carota* L.) sob cultivo biodinâmico, em função dos ritmos lunares**. 95 f. 2007. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu.

KLETT, M.; MIKLÓS, A. A. W. Agricultura biodinâmica e nutrição humana. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA, 4., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Antroposófica; Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2001. p. 215-259.

KOEPF, H. H.; PETTERSON, B. D.; SCHAUMANN, W. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983. 316 p.

KOLLER, O. C. Adubação de pomares de citros. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE CITRICULTURA DO RS, 12., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS: Emater/RS: Fepagro, 2005. p. 39-64.

LEATHWOOD, P. D.; CHAUFFARD, F.; HECK, E.; MUNOZ-BOX, R. Aqueous extract of valerian root (*Valeriana officinalis* L.) improves sleep quality in man. **Pharmacology, Biochemistry and Behavior**, v. 17, p. 65-71, 1982.

MIKLÓS, A. A. W.; KARALL, J. M.; PIEDADE, S. M. S.; BOCHI, U. Avaliação dos efeitos dos preparados biodinâmicos sobre as perdas de nutrientes na compostagem. **Agricultura Biodinâmica**, v. 16, n. 82, p. 27-32, 1999.

OLIVEIRA, R. P.; SCHRODER, E. C.; ESSWEIN, F. J.; SCIVITTARO, W. B. Estado da arte da produção orgânica de citros no Rio Grande do Sul. In: OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; SCHRODER, E. C.; ESSWEIN, F. J. **Produção orgânica de citros no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 20). p. 30-39.

PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; VAQUIL, P. D.; SOUZA, P. V. D.; SOGLIO, F. K. D. Aspectos técnico-ambientais da produção orgânica na região citrícola do Vale do Rio Caí, RS. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 90-95, 2008.

PENTEADO, S. R. **Adubação na agricultura ecológica: cálculo e recomendação numa abordagem simplificada**. 2. ed. Campinas: Via Orgânica, 2010. 168 p.

PETRY, H. B. **Sistemas de cultivo orgânico e convencional de laranjeiras 'Valência' em Montenegro-RS**. 2012. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

RESTREPO, J. **La luna: el sol nocturno em los trópicos y su influencia em la agricultura**. Manáguá: Servicio de Información Mesoamericano

sobre Agricultura Sostenible 2005. 214 p. (Colección saberes y Haceres del Mundo Rural).

RICKLI, R.C. **Os preparados biodinâmicos**: introdução à preparação e uso. Botucatu: Centro Deméter, 1986. (Cadernos Deméter, 1).

SAMINÊZ, T. C. O.; DIAS, R. P.; NOBRE, F. G. A.; GONÇALVES, J. R. A.; MATTAR, R. G. H. Princípios norteadores. In: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A.; RESENDE, F.V. **Produção orgânica de hortaliças**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 17-28.

SIXEL, B. T. **Biodinâmica e agricultura**; amar a Terra, amar o Sol, um caminho para a agricultura no Brasil e para as regiões tropicais e subtropicais da Terra a partir da antroposofia de Rudolf Steiner. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2003. 279 p.

STEINER, R. **A ciência oculta**: esboço de uma visão supra-sensorial. 4. ed. São Paulo: Antroposófica, 1998.

STEINER, R. **Fundamentos da agricultura biodinâmica**. São Paulo: Antroposófica, 1993. 327 p.

THUN, M. **Calendário astronômico/agrícola 2013**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2013. 92 p.

VIANA, D. S. **Lima ácida** (*Citrus latifolia Tanaka*), **cv. Tahiti, de cultivos convencional e orgânico biodinâmico**: avaliação da capacidade antioxidante dos sucos in natura e clarificados por membranas de microfiltração. 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

WISTINGHAUSEN, C. V.; SCHEIBE, W.; HEILMANN, H.;
WISTINGHAUSEN, E.V.; KÖNING, U. J. **Manual para elaboração
dos preparados biodinâmicos**. São Paulo: Antroposófica; Botucatu:
Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000a. 95 p.

WISTINGHAUSEN, C. V.; SCHEIBE, W.; HEILMANN, H.;
WISTINGHAUSEN, E. V.; KÖNING, U. J. **Manual para uso dos
preparados biodinâmicos**. São Paulo: Antroposófica; Botucatu:
Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000b. 77 p.

Embrapa

Clima Temperado