

TECNOLOGIAS DE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NA CULTURA DO CAFEIEIRO

Antônio Alfredo F. Rodrigues¹
Gustavo Rennó Reis Almeida²
Thaylor Rodrigues Duarte³

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores e o segundo maior consumidor de café do mundo. Esta cultura tem grande importância econômica e social para o país, pois emprega um grande número de pessoas. Atualmente pesquisas visam o melhoramento de plantas que conferem maior resistência a pragas e doenças, maior produtividade e porte adequado para diferentes sistemas de cultivo. O aumento da produtividade do café se deve também às novas tecnologias, desenvolvimento de maquinários, implementos e aplicação de produtos químicos. Na cultura do cafeeiro, o uso de defensivos agrícolas é intenso devido ao ataque de várias doenças, como a ferrugem-alaranjada (*Hemileia vastatrix*), cercóspora (*Cercospora coffeicola*), phoma e ascochyta (*Phoma spp*), e alguns insetos como a broca do café (*Hypothenemus hampei*), bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), cigarra (*Quesada gigas*), dentre outros. O uso de agroquímicos é uma das alternativas para redução de danos econômicos causados pelas doenças e pragas que aumenta a produtividade das lavouras. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as tecnologias e implementos disponíveis para a aplicação de defensivos agrícolas na cultura do café, com o intuito de auxiliar produtores, técnicos e demais atuantes da cadeia produtiva, obterem uma melhor eficiência na aplicação de produtos, e utilizá-los de maneira consciente, evitando desperdícios e usos inadequados que podem comprometer a produção e o meio ambiente.

Palavras-chave: *Coffea arabica*. Pulverização. Fitossanidade.

¹Pós-graduado em Gestão de Cafeicultura Empresarial pelo UNIS.

²Bacharel em Agronomia pela UNIFENAS; Mestre em Fitotecnia pela UFLA; Pós-graduação em Administração Rural pela UFLA. Professor do Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS-MG. gustavo.renno@unis.edu.br

³Tecnólogo em Gestão de Cafeicultura Empresarial pelo UNIS; Mestrado Profissional em Sistema de Produção na Agropecuária pela UNIFENAS. Professor do Centro Universitário do Sul de Minas UNIS-MG.

AGRICULTURAL DEFENSIVE APPLICATION TECHNOLOGIES IN COFFEE CROP

ABSTRACT

Brazil is one of the largest coffee producers and the second largest consumer of coffee in the world. This culture has great economic and social importance for the country, because it employs a large number of people. Currently, research aims at the improvement of plants that confer greater resistance to pests and diseases, greater productivity and adequate plant size for different crop systems. The increase in coffee productivity is also due to new technologies, the development of machinery, implements and the application of chemicals. In the coffee crop, the usage of pesticides is intense due to the attack of several diseases, such as orange rust (*Hemileia vastatrix*), cercospora (*Cercospora coffeicola*), phoma and ascochyta (*Phoma* spp), and some insects such as coffee borer (*Hypothenemus hampei*), leaf miner (*Leucoptera coffeella*), cicada (*Quesada gigas*), among others. The use of agrochemicals is one of the alternatives to reduce economic damages caused by diseases and pests that increases the productivity of crops. The objective of this work was to carry out a bibliographical review on the technologies and implements available for the application of pesticides in the coffee crop, in order to help producers, technicians and other actors in the production chain, obtain better efficiency in the application of products, and to use them in a conscious way, avoiding improper waste and use that can compromise production and the environment.

Key words: *Coffea arabica*. Pulverization. Phytosanitary. Cicada. Leaf miner.

1. INTRODUÇÃO

O café é uma das culturas geradoras de divisas para o Brasil, pois contribui e muito no valor total das exportações brasileiras. Além disso, a cafeicultura é considerada uma atividade econômica muito importante porque gera mais de oito milhões de empregos diretos e indiretos no país (EMBRAPA, 2005).

A maior competitividade da produção do café se dá em função das pesquisas realizadas com esta cultura, como o melhoramento genético que visa maior resistência a pragas e doenças, a maior produtividade, porte adequado para diferentes sistemas de cultivo, dentre outros. Ainda, novas tecnologias como melhoria e desenvolvimento de maquinários e implementos, além de produtos químicos, como os defensivos, contribuem com este segmento produtivo.

O uso de defensivos na cafeicultura é intenso por ser uma cultura que sofre o ataque de várias doenças como ferrugem alaranjada, cercosporiose, *phoma*, *ascochyta*; e de insetos, como broca, bicho mineiro, cochonilhas, cigarra, dentre outros. O uso de agroquímicos é uma das alternativas para redução de danos econômicos causados pelas doenças e insetos.

A literatura tem relatado novas modalidades de controle químico em cafeicultura. Por exemplo, podem ser utilizadas pulverizações em folhas com inseticidas ou fungicidas sistêmicos; e, ainda, para evitar lavagem dos produtos pelas chuvas e também agressão aos inimigos naturais ou contaminação ao aplicador, surgiram os sistêmicos granulados para aplicação no solo (NAKANO, 2001).

O objetivo deste trabalho foi mostrar as tecnologias e implementos disponíveis para a aplicação de defensivos na cultura do café, procurando auxiliar produtores, técnicos e demais atuantes da cadeia a entenderem em como obter uma melhor eficiência dos produtos, e também promover a utilização de maneira consciente destes produtos, evitando desperdícios e mau uso, que podem comprometer tanto a sua produção quanto o meio ambiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do cafeeiro e os defensivos agrícolas

O cafeeiro pertence à família Rubiaceae, ao gênero *Coffea* e possui duas principais espécies: *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre. A espécie *C. arabica* L. é nativa de uma região

restrita, localizada entre o Sudoeste da Etiópia, Sudeste do Sudão e Norte do Quênia que ocorre entre 8 a 12° LN, e cuja altitude varia de 1.000 a 3.000 m (CARVALHO, 1946).

No Brasil, o plantio do café teve início no estado do Pará, em 1727, trazido pelo militar Francisco de Melo Palheta. Expandiu-se pela região Nordeste, atingindo, em 1825, o Vale do Paraíba. Em função do clima e da fertilidade das terras, concentrou-se nos estados de Minas Gerais e São Paulo (BM&FBOVESPA, 2011).

Os agrotóxicos chegaram ao sul do Brasil junto com a monocultura da soja, trigo e arroz, associados à utilização obrigatória desses produtos para quem pretendesse usar o crédito rural. Hoje em dia, os agrotóxicos encontram-se disseminados na agricultura convencional, como uma solução de curto prazo para a infestação de pragas e doenças (FONSECA, 2001).

A tecnologia de aplicação pode ser definida como a ciência moderna destinada a desenvolver tecnologias e procedimentos, visando de maneira técnica, segura, eficiente e cuidadosa a aplicação de produtos agroquímicos sobre um alvo biológico definido e indesejável, sem danos à espécie humana, animais e ao meio ambiente (SANTOS, 2005).

Ainda segundo Santos (2005), esta tecnologia está fundamentada em dois princípios: a) pulverização que é um processo físico-mecânico de transformação de uma substância líquida em partículas ou gotas; e b) aplicação que consiste na deposição de gotas sobre um alvo desejado, com tamanho e densidade adequada ao objetivo proposto.

Para o sucesso de uma boa pulverização é preciso verificar alguns fatores, como um bom pulverizador, bom produto químico, operador treinado, boa qualidade de água, pH ideal e condições de tempo favoráveis (SANTOS, 2005). Já uma boa aplicação depende de fatores como um bom produto caracterizado fundamentalmente pelo tipo e aspecto de sua formulação, dose efetiva, facilidade e uso seguro; de uma boa aplicação que atinge o local desejado, atentando ao tamanho e deposição da gota e o risco de deriva; e de uma condição climática favorável, pois temperaturas médias e a alta umidade relativa do ar e do solo são condições adequadas a uma boa aplicação e absorção do produto pelas plantas. Evitar a aplicação do produto quando as plantas apresentam as folhas muito molhadas, após uma chuva ou devido ao orvalho (SANTOS, 2005). Ainda deve ser considerada uma boa qualidade da água com relação à dureza (desequilibram cargas dos adjuvantes), ao pH e aos sedimentos em suspensão; de equipamento regulado, compatível com o terreno e cultura; de um aplicador treinado com domínio da funcionalidade do equipamento em relação à cultura; e do momento adequado de uso, como exemplo, anterior à praga/doença/erva daninha atingir danos econômicos (SANTOS, 2005).

Balastreire (1990) cita, como sendo os principais fatores que influenciam a utilização de defensivos, o clima, o solo, o hospedeiro, o princípio ativo, o veículo, a máquina e o operador. Zindahl (1999) menciona que a calibragem dos pulverizadores é o fator mais importante e também o mais abandonado. Na aplicação de líquidos sob a forma de pulverização, a deposição e distribuição de sólidos na parte aérea da planta dependem de diversos fatores como: tamanho da planta, densidade da copa, deriva, tamanho da gota, volume de calda, forma e volume de planta, velocidade de deslocamento do pulverizador, vento, tipo de equipamento utilizado, combinação de bicos no pulverizador em relação à planta, volume de saída de ar do pulverizador, velocidade do ar e distância do pulverizador até o alvo (RAETANO, 1996).

O aumento da vazão de aplicação tem influência direta sobre o diâmetro da gota. Quanto maior o volume utilizado, gotas de diâmetros maiores serão geradas e menor densidade de gotas por área será obtida. Entretanto, ao contrário do conceito generalizado de que um volume maior de líquido permite uma melhor pulverização, o procedimento certo é utilizar-se o menor volume, mas produzindo-se a maior quantidade possível de gotas, principalmente nas culturas com alta densidade de folhas (SANTOS, 2005), que é o caso do cafeeiro.

Os equipamentos de aplicação de defensivos são compostos de bicos, que são considerados uma das partes mais importantes a serem consideradas. As funções dos bicos são para determinar o volume de calda a ser aplicada, e produzir gotas do tamanho desejado e proporcionar uma adequada distribuição do líquido em toda superfície a ser tratada. Estes bicos devem ser trocados assim que variarem a vazão em 10% em relação a um bico novo (MASIÁ; CID, 2010).

O cafeeiro apresenta algumas características que dificultam uma adequada aplicação de produtos. A alta densidade foliar, o pequeno espaçamento entre os pés, a pequena largura entre as fileiras, “a saia baixa” mais o formato trapezoidal da copa fazem com que a aplicação não atinja corretamente seu alvo (CARVALHO, 2010).

2.2. Tecnologia de aplicação de fungicidas

Dentre vários fatores que comprometem a produtividade e a qualidade de grãos do cafeeiro, estão as pragas e principalmente as doenças fúngicas, tendo as doenças bacterianas e viróticas de menor expressão (SILVA-ACUNÃ et al., 1993). Os produtos utilizados na cafeicultura para o controle de doenças fúngicas, na sua maioria, são produtos sistêmicos como os grupos químicos triazóis associados às estrobilurinas ou somente triazóis. Também, protetores à base de cobre são utilizados.

Estes fungicidas sistêmicos, entre eles os do grupo químico dos triazóis, lançados no mercado após 1976, têm demonstrado elevada eficiência na redução do inóculo residual, permitindo o retardamento do início das pulverizações e a redução de seu número, quando aplicados por meio de pulverizações ou via sistema radicular (SILVA-ACUNÃ et al., 1993).

A formulação dos fungicidas sistêmicos na forma granulada, associados ou não a um inseticida que possibilita sua aplicação ao solo, proporciona uma alternativa válida para o controle da ferrugem em áreas de topografia acidentada, sem disponibilidade de água (SILVA-ACUNÃ et al., 1993), em plantios adensados e em lavouras extensivas.

2.2.1 Controle da ferrugem alaranjada

A ferrugem alaranjada do cafeeiro, cujo agente etiológico é o fungo *Hemileia vastatrix*, constitui ainda um fator limitante na cultura do café, sendo uma doença foliar causadora de desfolha que compromete a futura produção. Várias medidas de controle podem ser utilizadas, visando sempre aliar o sucesso no controle da doença aos aspectos de segurança ambiental e do trabalhador (CUNHA et al., 2004). Os fungicidas de contato, principalmente os cúpricos, e os sistêmicos podem ser utilizados para o controle preventivo da doença, e recomenda-se efetuar alternância entre fungicidas de contato e sistêmicos. O emprego de fungicidas sistêmicos pode ser via foliar ou via solo (AGROFIT, 2011).

Pozza (2008) cita que, para lavouras adultas de cafeeiro, o volume de calda por hectare, quando da aplicação de fungicidas protetores, deve ser de no mínimo 400 litros, e que se deve utilizar bicos do tipo cone cheio. Quanto ao uso dos compostos trifloxistrobina (estrobilurina) associados ao ciproconazol (triazol), pode-se utilizar pulverizadores costais (manual, pressurizado ou motorizado), turbo atomizadores ou tratorizados com barra vertical. Os equipamentos devem ser dotados com bico de jato cônico vazio, com pressão de trabalho suficiente para proporcionar tamanho de gotas de 200 a 250 micra (μ) e densidade acima de 200 gotas/cm², e a calda deve compreender entre 250 e 500 litros por hectare (AGROFIT, 2011). Uma observação que deve ser feita é que o controle da cercosporiose muita das vezes é feita concomitante ao da ferrugem, pelos produtos possuírem ingredientes ativos voltados para o controle desta doença (AGROFIT, 2011).

2.3 Tecnologia de aplicação de inseticidas

Os principais insetos que atacam a cultura do cafeeiro são a broca, cigarra, cochonilhas e o bicho-mineiro. Hoje existem várias formulações para o combate destas pragas e as formulações e ingredientes ativos existentes pertencem, em sua maioria, aos grupos químicos dos piretróides, organofosforados e neonicotinóides (AGROFIT, 2011).

As formas de controle de insetos e o uso de produtos podem ser, muitas vezes, associadas ao controle de doenças fúngicas, uma vez que determinados produtos possuem formulações que contém inseticidas e fungicidas em um produto somente. Muitos dos produtos utilizados para o controle um inseto se valem para o controle de algum outro como, por exemplo, os neonicotinóides para o controle de cigarra e bicho mineiro, atingindo o primeiro que se encontra na raiz do cafeeiro e o segundo na sua parte aérea (AGROFIT, 2011).

2.3.1 Controle da broca

A broca do café, *Hypothenemus hampei*, é um dos problemas que contribuem para a redução da produtividade da cultura, pois ataca os frutos do cafeeiro e provoca redução direta na produção. É considerada praga-chave na maioria dos países produtores desta bebida. Dependendo do nível de sua infestação, os prejuízos, devidos exclusivamente à perda de peso dos grãos, podem chegar a 21% e também em consequência do seu ataque às sementes, a qualidade do café fica prejudicada (SOUZA; REIS, 1997).

A pulverização visa eliminar as fêmeas adultas da broca na entrada da galeria dos frutos atacados, por contato na “época de transito” do inseto, ocasião em que simplesmente perfura frutos sem neles ovopositar. O endossulfan é um dos produtos mais utilizados e que pode ser aplicado por pulverizadores tratorizados, costal motorizado, costal manual pressurizado e com pistolas acopladas a turboatomizadores ou a motores estacionários. Na pulverização deve se adicionar espalhante adesivo, principalmente em regiões de clima quente, para evitar perdas de gotas por evaporação, e adicionar óleo emulsionável a 0,5%, podendo ser aplicado em qualquer hora do dia, evitando as horas mais quentes (SOUZA et al., 2008). As aplicações com turbo pulverizador hidráulico deste produto (300 e 600 L/ha) atingem com mais intensidade a parte inferior do cafeeiro; a aplicação com turbo pulverizador pneumático (150 L/ha) é mais homogênea que as aplicações com turbo pulverizador hidráulico (300 e 600 L/ha) (MIRANDA, 2009).

O uso deste agrotóxico foi proibido em julho de 2013 pela Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa), do Ministério da Agricultura, assim outros princípios ativos têm sido estudados.

2.3.2 Controle da cigarra

A cigarra é um inseto da ordem Hemiptera e é uma importante praga do cafeeiro a ser considerada, podendo causar enorme prejuízo às lavouras infestadas. A espécie mais importante e prejudicial é a *Quesada gigas*, de maior tamanho, em relação às demais, suas ninfas sugam a seiva do cafeeiro, podendo levar a planta à morte (SOUZA, 2004). Souza et al. (1984) afirmam que o cafeeiro pode suportar uma infestação de aproximadamente 35 ninfas de *Quesada gigas* por cova, devendo ser considerado este nível para a tomada de decisão para se efetuar o controle químico. O seu controle geralmente é realizado concomitantemente com o do bicho mineiro e ou ferrugem, por meio do uso de produtos aplicados via solo que possuem em sua formulação a ação fungicida juntamente com a inseticida.

Uma forma alternativa de controle da cigarra é a armadilha sonora com cortina de inseticida (Figura 1). O equipamento deve ser utilizado na época da revoada das cigarras, e tem como princípio o canto artificial dos machos que assim atrai as fêmeas. A armadilha cobre uma faixa de até 160 m com um rendimento de 100 ha/dia. Um mecanismo automático aciona quatro jatos que pulverizam o inseticida, depositado em um tanque coletor e que é reaproveitado na próxima operação. O tempo de exposição é de 30 minutos e corresponde à eliminação de 4000 cigarras, o que pode equivaler a 50% fêmeas que multiplicadas por 300 ovos cada fêmea, propiciando um controle igual a 600.000 ninfas (MATUO, 2011).



Figura 1. Forma alternativa de controle da cigarra com armadilha sonora e cortina de inseticida Ecospray F-6. Fonte: Portal Biossistemas, 2011.

2.3.3 Controle do bicho mineiro

Leucoptera coffeella é a espécie de uma importante praga do café (SOUZA et. al., 1981; IBC, 1986; SOUZA; REIS, 1992). Os danos causados por estes insetos, freqüentemente muito elevados, são devidos à diminuição da área fotossintética pela necrose da superfície foliar lesionada e, sobretudo, pela queda prematura das folhas, notavelmente intensificada quando as galerias são feitas próximas ao pecíolo foliar (SOUZA; REIS, 1992).

O controle via foliar visa basicamente à mortalidade das larvas no interior das minas presentes nas folhas do cafeeiro, embora os tratamentos possam acarretar também a morte de adultos. Por isso, são usados produtos com ação em profundidade, que atingem as larvas no interior das folhas (IRAC-BR, 2006). O produto composto pela mistura triazol e neonicotinóide, por se tratar de um fungicida-inseticida, é utilizado tanto para o controle do bicho mineiro quanto da cigarra e ferrugem. O modo de aplicação do ciproconazol (triazol) associado ao tiametoxam (neonicotinóide) deve ser em esguicho ou “Drench”, em que se dilui o produto na dose recomendada por hectare, em volume de água suficiente para aplicação de 60 mL/planta (30 mL em cada lado da planta) ou no mínimo 200 L/ha, em jato contínuo em ambos os lados da planta. O pulverizador costal manual ou equipamento tratorizado devem ser corretamente calibrados e adaptados para aplicação em linha no solo limpo, sob a copa do cafeeiro (AGROFIT, 2011).

O uso de produto com a molécula rynaxypyr, do grupo químico da antranilamida, poderá ser aplicado com equipamento tratorizado turbo atomizador, com volume de 400 L/ha, que busca atingir a parte externa e interna das plantas (o que se obtém uma cobertura uniforme de toda a planta). Pode-se utilizar pulverizador costal, manual ou motorizado, aplicando-se em um maior diâmetro de gotas possível (0,15 a 0,20 mm) para dar uma boa cobertura e controle (MIALHE, 1974).

2.4 Utilização do pulverizador turbo atomizador

Para a regulagem do pulverizador turbo atomizador (Figura 2) deve-se direcionar o equipamento para a área a ser tratada, pois a topografia do terreno, o espaçamento da cultura, a altura das plantas vão influenciar na calibração do equipamento. A disposição das pontas deve ser distribuída de forma que 2/3 do volume a ser aplicado seja direcionado para a região superior da copa da planta (JUNIOR, 2011).

O início da manhã, o final da tarde e a noite são períodos onde a umidade relativa é maior e a temperatura é menor, sendo considerados mais adequados para as aplicações. Do ponto de vista prático, é possível e recomendável a utilização de gotas finas nestes horários, porém, é necessário

um monitoramento das condições ambientais com o passar das horas do dia, pois no caso de haver um aumento considerável da temperatura (com redução da umidade relativa), o padrão de gotas precisa ser mudado, passando-se a usar gotas maiores. Neste caso, o volume de aplicação deve ser aumentado para não haver efeito negativo na cobertura dos alvos. Para a maioria dos casos, devem ser evitadas aplicações com umidade relativa inferior a 50% e temperatura ambiente maior que 30°C. No caso do vento, o ideal é que as aplicações sejam realizadas com vento entre 3 e 10 km/h. Ausência de vento também pode ser prejudicial, em função da chance de ocorrer ar aquecido ascendente, o que dificulta a deposição das gotas pequenas (ANTUNIASSI, 2005).



Figura 2. Pulverizador turbo atomizador. Fonte: Jacto.

Um método muito utilizado para a regulação e calibração desses pulverizadores é o da taxa de aplicação em litros por hectare, onde se utiliza a fórmula conforme o cálculo a seguir:

$$Q = \frac{q \times 600}{V \times E}$$

Onde:

Q = vazão (L/ha)

q = vazão dos bicos (L/min.)

V = velocidade (km/h)

E = espaçamento na entre linha

600 = fator de correção

Se for conveniente o cálculo do volume por planta se utiliza a fórmula:

$$Q = \frac{V \times L/\text{planta}}{E \times 0,06}$$

Onde:

Q = vazão em L/min.

V = velocidade em Km/h

E = espaçamento da entre linha (m)

Para a conferência e calibração da vazão por bico pode-se valer de um recipiente graduado para a coleta de líquido, no caso água quando somente da calibração. Coleta-se o volume durante o tempo que se gastou para percorrer os 50 m no terreno onde será aplicada a calda e verifica-se se algum bico estará variando muito (mais de 10% deve-se realizar a sua troca). Se caso a calda estiver abaixo ou acima do desejado também deve-se trocar os bicos. Ainda é recomendável fazer sempre a média de 3 medidas para se obter um valor mais preciso (ANTUNIASSI, 2005). Conforme Antuniassi (2005), para que a pressão desejada seja alcançada deve-se utilizar manômetros ligados ao equipamento para a calibragem da mesma para se obter o diâmetro de gota e o volume desejados. Para a verificação da quantidade de gotas por cm² e do diâmetro de gotas usa-se o papel hidrossensível e para o cálculo da quantidade de produto a ser aplicada, a seguinte fórmula deverá utilizada:

$$\underline{Pr} = \frac{\underline{Ct} \cdot D}{Q}$$

Onde:

Pr = quantidade de produto no tanque (L ou Kg) Q = vazão (L/ha)

Ct = capacidade do tanque (L) D = dosagem do produto (Kg/ha ou L/ha)

2.5 Utilização do pulverizador costal

Semelhante ao turbo atomizador, para a utilização do pulverizador costal (Figura 3), deve-se dirigir à área de aplicação para a calibragem do equipamento.



Figura 3. Pulverizador costal. Fonte: A Alta Pressão.

Ainda, a seguir está descrito um exemplo para aplicação deste método em plantas de café, em que a área é calculada multiplicando-se a extensão percorrida pela altura da planta (vezes 2), pois se aplica o produto dos dois lados da rua.

Café plantado no espaçamento 3,8 x 0,6 m.

Altura do pé de café: 2m

Extensão percorrida: 50 m

Área tratada: 50×4 (2 vezes altura da planta) = 200 m² Volume gasto: 10 L

Volume gasto por m²: $10 \text{ L}/200\text{m}^2 = 0,05 \text{ L}/\text{m}^2$

Volume por ha = $0,05 \text{ L}/\text{m}^2 \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} = 500 \text{ L}/\text{ha}$

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de revisão teve o intuito de abordar assuntos para que se desperte o interesse por futuras pesquisas relacionadas ao melhoramento dos equipamentos utilizados na aplicação de defensivos. As informações contidas neste trabalho contribuem para um entendimento de utilização mais racional de produtos tóxicos, pois é preciso proteger o ambiente de possíveis contaminações. Ainda, conhecer tecnologias de aplicação de defensivos agrícolas na cultura do cafeeiro é muito importante para que profissionais da área e, conseqüentemente, produtores melhorem as técnicas de combate às pragas, doenças e plantas invasoras, o que reduz custos de produção e aumenta a produtividade.

4. REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Agrofit** [*home page*]. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 14 mar. 2011.

ANTUNIASSI, U.R. **Qualidade em tecnologia de aplicação de defensivos**. Congresso Brasileiro de Algodão, FCA/UNESP. 2005.

BALESTREIRE, L.A. **Máquinas Agrícolas**. São Paulo: Manole. 307p. 1990.

BM&FBOVESPA, **Manual de Introdução Mercado de Capitais**, Abril/2011 <<http://www.bovespa.com.br/Pdf/merccap.pdf>>

CARVALHO, A. Distribuição geográfica e classificação botânica do gênero *Coffea* com referência especial a espécie arábica. **Boletim da Superintendência dos Serviços de Café**, Campinas, n. 226. 1946.

CARVALHO, W.P.A. Tecnologia de aplicação terrestre e aérea. In: Curso de atualização em cafeicultura, VIII. “**Manejo tecnológico da lavoura cafeeira**”, Procafé. Varginha. 2010.

CUNHA, R.L.; MENDES, A.N.G.; CHALFOUN, S.M.; Controle químico da ferrugem do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e seus efeitos na produção e preservação do enfolhamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 5, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Serviços – Sistema de Produção – Café**. Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br>>. Acesso em: 08 de agosto de 2005.

FONSECA, I.P. **Uso inadvertido de agrotóxicos**. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. 1986. Cultura do café no Brasil, pequeno manual de recomendações. Rio de Janeiro, IBC, 214p.

IRAC-BR. **Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Inseticidas**. Disponível em: <<http://www.illac-br.org.br/>>. Acesso em: 2 de maio de 2006.

JUNIOR, M.I.L. 2011. **Pulverizador turbo atomizador**. Disponível em: <www.pulverizar.com.br/turbo-atomizador.htm> Acesso em: 20 mai. 2014.

MASIÁ, G.; CID, R. **Las boquillas de pulverización**. In: **Tecnología de aplicación de agroquímicos**. Área de Comunicaciones del INTA Alto Valle. p 77-78, 196p. 2010.

MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal: FUNEP, 1990.

MIALHE, L.G. **Manual de mecanização agrícola**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1974. 301p.

MIRANDA, G.R.B. **Distribuição de inseticidas em frutos do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e eficiência no controle da broca-do-cafeeiro (*Hypothenemus hampei* F.)**. 2009. 133f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agronômicas”, Botucatu.

NAKANO, O. et al. **Pragas de solo**. Piracicaba: Esalq, 2001.1v.

POZZA, E. A. A importância das doenças foliares do cafeeiro. In: **Manejo Fitossanitário da Cultura do Cafeeiro**. Núcleo de Estudos em Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras, p.85-223, 2008.

RAETANO, C.G. **Condições operacionais de turboatomizadores na distribuição e deposição da pulverização em citros**. 1996. 93f. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

SANTOS, J. M. F. Aspectos críticos na aplicação de defensivos agrícolas. **In: Anais...** XIII Reunião Itinerantes de Fitossanidade do Instituto Biológico. p.108-128, 2005.

SILVA-ACUNÃ, R.; ZAMBOLIM, L.; GONZALEZ- MOLINA, E.C. Controle da ferrugem do cafeeiro com triadimenol via solo, na Venezuela. **Fitopatologia Brasileira**, v.18, n.1, p.70-75, mar.1993.

SOUZA, J. C. **Cafeicultor: conheça as cigarras que atacam o cafeeiro e saiba como controlá-las com eficiência.** Circular técnica . EPAMIG. 172p., 2004.

SOUZA, J.C.; REIS, P. R. **Bicho mineiro: Biologia, danos e manejo integrado.** Belo Horizonte, Epamig. 37p., 1992.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R.; SALGADO, L. O.; Melles, C. C. A. **Pragas do cafeeiro.** Belo Horizonte, Epamig. 65p. 1981.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R. **Broca-docafé: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle.** Belo Horizonte, Epamig, 2a ed., 40p.,1997.

SOUZA, J.C; SILVA, R.A; REIS, P.R. Broca-do-café: Histórico, Bioecologia, Monitoramento e Controle. cap 12. p 157. **In: Manejo Fitossanitário da Cultura do Cafeeiro.** Núcleo de Estudos em Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras. 223p. : il. 2008.

ZIMDAHL, R.L. **Fundamental of Weed Science.** 2th ed. Colorado: Academic Press. 555p. 1999.