

Análise técnica e econômica da utilização de inseticida biológico beauveria bassiana para o controle da broca do café (*hypothenemus hampei*)

Technical and economic analysis of the use of biological
insecticide *Beauveria bassiana* for the coffee berry borer
control (*Hypothenemus hampei*)

Prof. Ms. Gilson Rogério Marcomini¹

¹Instituto Federal de Educação Tecnológica de São Paulo, Campus de São João da Boa Vista,
gilson.professor@yahoo.com.br

Submetido em 02/03/2015

Revisado em 31/03/2015

Aprovado em 24/05/2015

Resumo: Esse estudo analisou a utilização do inseticida biológico *Beauveria bassiana* (Bals.) no combate à broca do café. O estudo foi feito nos anos de 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014. Pela análise dos resultados pode-se verificar que o uso do manejo biológico, proporcionou melhores resultados financeiros aos produtores, que obtiveram, em média, um ganho de R\$ 15 a R\$ 25 por saca. Além disso, tem-se maior cuidado com o meio ambiente natural, e também não oferecem riscos à saúde humana e animal.

Palavras chave: Broca, café, biológico, inseticida.

Abstract: This study examined the use of the biological insecticide *Beauveria bassiana* (Bals.) in combating the coffee berry borer. The study was done in the years 2011/2012, 2012/2013 and 2013/2014. By the analysis of the results it can be seen that the use of biological management, provided better financial results to producers, which had a gain of R\$ 15 to R\$ 25 per sack. Furthermore, there is greater care with the natural environment, and also do not bring risk to human and animal health.

Keywords: Borer, coffee, biologic, insecticide.

Introdução

Esse estudo foi desenvolvido com o intuito de desenvolver uma análise técnica e econômica da utilização do inseticida biológico *Beauveria bassiana* (Bals.) no combate à broca do café. A broca do café é uma das pragas de maior preocupação do cafeicultor, pelo fato de seu ataque estar diretamente vinculado à qualidade do produto final, pois o inseto perfura os grãos, quando ainda estão em sua fase inicial de formação, o chamado “chumbinho”, e vai sugando o endosperma, abrindo “galerias” internas no mesmo, tendo como consequência que os grãos ficam defeituosos, chochos e, em estados avançados do ataque, são completamente danificados pelo inseto, ocasionando verdadeiras perdas para os produtores.

Desse modo, tanto em ataques severos da broca, como em ataques menores, o inseto afeta a qualidade dos grãos, interferindo na renda do produtor de café, que terá os lotes de café com classificação pela qualidade prejudicada, o que aufere na diminuição do preço pago ao produtor.

O controle da broca é dificultado pelo fato do inseto permanecer alojado internamente no grão, sendo que poucos produtos químicos conseguem realmente controlá-lo, além de ser um controle com custos consideravelmente altos, em função da necessidade de várias pulverizações com inseticidas químicos.

O fungo *B. bassiana* é um predador natural da broca do café e seu uso pode ser uma alternativa para o produtor de café. Existem produtos comerciais no mercado que podem ser usados nesse contexto, porém pouco se sabe em relação aos resultados desse controle, bem como a sua eficácia e a viabilidade econômica para o produtor rural, de tal utilização.

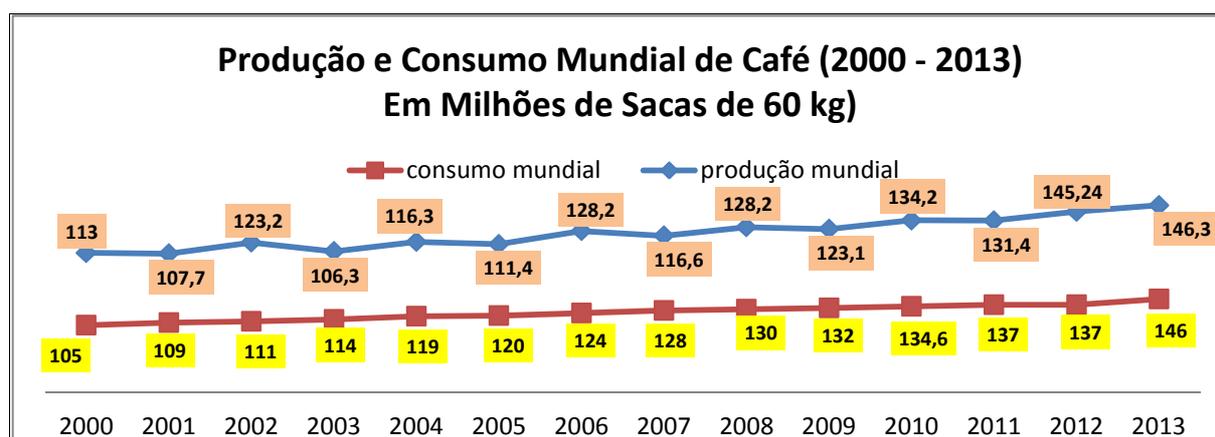
Desse modo, esse estudo tem por objetivo estudar os principais aspectos do uso do fungo *B. bassiana* no controle da broca do café, os níveis de eficiência e eficácia desse controle, bem como desenvolver um estudo da viabilidade econômica e ambiental para o cafeicultor, visto que o mesmo oferece várias vantagens ao meio ambiente natural, por se tratar de um produto biológico.

Fundamentação Teórica

O cafeeiro é originário do continente Africano, onde ocorre como planta de bosque. O café foi introduzido no Brasil em 1727 por Francisco Mello Palheta, trazido de sua visita à Guiana Francesa. (TAUNAY, 1939)

A produção mundial de café tem crescido ao longo dos anos, como pode ser visto pela Figura 01, que mostra a produção mundial de 113 milhões de sacas de 60 kg no ano 2000, chegando ao valor de 146,3 milhões de sacas de 60 kg no ano 2013. Também pode-se verificar que o consumo mundial também tem aumentado, sendo por volta de 105 milhões de sacas de 60 kg no ano 2000, chegando em 146 milhões de sacas de 60 kg na safra 2013.

Figura 01 - Produção e Consumo Mundial de Café entre 2000 e 2013.



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em CONAB (2013).

A qualidade é determinante de preço e fator imprescindível para a aceitação do café no comércio internacional. A bebida é o fator mais importante na determinação da qualidade (FREIRE, 1998),

A obtenção de um produto de boa qualidade depende de fatores inerentes à planta, como a genética das variedades, e de fatores referentes ao ambiente externo da planta, como: fertilidade do solo, condições climáticas, pragas e doenças. As operações de colheita, preparo, armazenamento e beneficiamento devem ser realizadas de forma a manter a qualidade obtida no campo (FREIRE, 1998).

De acordo com Valente e Moura (2005), o café é um dos poucos produtos cujo valor cresce com a melhoria da qualidade sendo a diferenciação pela qualidade um mecanismo utilizado para buscar rentabilidade.

Nesse contexto, aparecem os efeitos causados pela broca do café, que é um inseto que pode causar sérios danos sobre a qualidade do café, estando diretamente ligado à rentabilidade da propriedade cafeeira. A broca danifica os grãos de café pelo fato de as fêmeas furarem o grão, “cavando” galerias no mesmo, com o objetivo de realizar a postura dos seus ovos. Feito isso, as larvas nascidas passam a se alimentar o endosperma, danificando o mesmo, que perde a qualidade.

Além disso, acontece o acasalamento do inseto dentro do grão de café, fato que possibilita que a fêmea vá para outros frutos, reiniciando o ciclo. (FARIA; MAGALHÃES, 2001)

O controle do inseto é feito, tradicionalmente, pela utilização de inseticidas agroquímicos, que são aplicados sobre as plantas, quando o nível de infestação pelo inseto fica altos. Outra alternativa é através do controle biológico, que consta da diminuição da população de determinada praga pela utilização de predadores naturais. (HAWKINS E CORNELL, 1999).

Desse modo, o controle da broca do café pode ser feito através da utilização do fungo *B. bassiana*, que é um inimigo natural da broca, tendo um grande potencial para controle. (OKUMURA et al.,2003)

A *B. bassiana* pode ser utilizada no controle de outras pragas, além da broca do café, como o ácaro da falsa ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*) e a broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*). (FARIA; MAGALHÃES, 2001)

No entanto, existem poucas informações a respeito das dosagens corretas a ser utilizadas no controle da broca do café, bem como em relação a outros manejos integrados. De acordo com Faria e Magalhães (2001), isso acontece pela ausência de testes criteriosos para determinar-se as dosagens mais apropriadas para esse controle.

O controle da broca do café sempre ofereceu dificuldades para o produtor rural e a praga pode causar grandes prejuízos para o mesmo, pois causa danos no grão de café, que perde qualidade, e conseqüentemente, tem o seu preço de venda diminuído.

O controle da broca é prejudicado pelo fato do inseto ficar alojado no interior do grão de café verde, em sua fase inicial de desenvolvimento, o chamado “chumbinho”, onde poucos produtos químicos conseguem atingir o inseto. Desse modo, o controle é pouco eficiente, com custo alto, pois geralmente é preciso mais de uma aplicação de inseticidas convencionais.

Nesse contexto, o fungo *B. bassiana* atua como um predador da broca do café, produzindo um controle interessante do inseto. Porém, não se tem informações aprofundadas sobre essa utilização, visto que o controle não é tradicional no Brasil, sendo apenas utilizado por produtores de café orgânico, principalmente.

Procedimentos Metodológicos

O estudo compreende a análise dos aspectos da utilização do inseticida biológico *B. bassiana* no controle da broca do café. Busca-se compreender a melhor forma de utilização desse produto para que se tenha um eficiente, e eficaz, controle do inseto que ataca os cafezais, trazendo grandes danos para o produtor rural, que é diretamente afetado por esse ataque, em função da influência direta na qualidade do produto.

O fungo *B. bassiana* é comercializado por várias empresas que inoculam o fungo em farelo de arroz, e comercializam-no em embalagens de 01 quilograma dessa mistura fungo e farelo. Cada pacote desses possui a concentração de 1×10^{10} conídios do fungo.

Nesse estudo, juntamente com a utilização do inseticida biológico, será analisado a inserção de outra variável importante no combate a broca do café, que é o manejo da colheita, especificamente, o processo de varrição do solo.

O processo de varrição do solo durante a colheita do café é realizado em virtude da queda dos grãos de café, por vários fatores. Assim, após o produtor rural ter feito a colheita dos grãos que estão na árvore, é preciso que se recolham os grãos que estão no solo.

O detalhe importante dessa varrição é que retira todos os grãos de café da lavoura, pois a broca do café fica alojada nesses grãos durante o período de entressafra, ou seja, o período compreendido entre o final da safra, que geralmente acontece entre os meses de agosto e setembro, e o momento em que o cafeeiro tenha novos grãos em fase de desenvolvimento, para recomeçar o seu ciclo, que acontece entre os meses de dezembro e janeiro. Desse modo, quando o produtor rural realiza uma boa varrição do solo, está diminuindo a população de brocas para a safra do ano seguinte.

Nesse contexto, essa pesquisa pretende analisar o impacto na utilização do inseticida biológico, pois entende-se que em áreas com boa varrição do solo, o ataque da broca do café deve ser menor e em áreas onde não se realizou essa varrição deve-se ter uma maior população de brocas.

Os experimentos foram desenvolvidos no período entre o mês de novembro de 2011 e outubro de 2014, em uma empresa produtora de café na região Sul de Minas, que disponibilizou uma área de 13 hectares, na qual foi possível fazer-se o estudo. A produtividade média dessa área está em torno de 30 sacas por hectare. A gleba é cultivada com a variedade Mundo Novo, com cerca de 18 anos de idade. A colheita foi realizada de forma manual.

O processamento do café colhido seguiu o método natural, onde apenas fez-se a lavagem do café e sua secagem em terreiro, com posterior beneficiamento e comercialização através de uma cooperativa local. A mesma metodologia foi adotada nas três safras.

Foram realizados três aplicações por ano do inseticida biológico, nos períodos entre dezembro e fevereiro de cada ano, com intervalos de 30 dias entre cada uma, em cada ano.

As aplicações consistiam na pulverização de uma solução preparada de água e os conídios do fungo que são comercializados, na dosagem de 01 quilograma do produto comercial por hectare, usando-se em torno de 600 litros de água de calda por hectare.

Essa pulverização deve ser direcionada para toda a planta do cafeeiro, molhando-se todas as folhas existentes, desde o “ponteiro” da planta até o chão. Também necessita ser pulverizado essa calda no solo, em toda a área existente. O pulverizador adotado consta do modelo costal com capacidade de 20 litros de calda e acionamento manual, realizado pelo operador.

Após cerca de dez (10) dias de realizado cada pulverização com a calda contendo o inseticida biológico, foi feita a primeira análise do ataque dos fungos contra a broca do café. Isso é feito visualmente pela análise dos “chumbinhos”, buscando encontrar grãos perfurados pela broca do café e por sinais que mostram que houve o ataque do fungo. O principal sinal consiste em um esbranquiçamento da região inferior do grão onde a broca está (mofo).

Além disso, também foi feito contagens da quantidade de grãos perfurados pela broca e da quantidade de grãos com sinais de ataque do fungo, buscando levantar os índices de controle. Para tal, foi colhido cerca de um (01) litro de grãos de café (aproximadamente 700 grãos) em cada área, separando-se os grãos perfurados pela broca, de maneira visual, pois os grãos com sinais de ataque do fungo *B. bassiana* contra a broca do café apresentam-se com a formação do mofo em sua parte inferior, característico do ataque do fungo ao inseto.

Desse modo é possível separar-se os grãos perfurados daqueles que não sofreram ataque pelo inseto, e depois, considerando-se os grãos com as marcas do ataque do predador. Além disso, foi feita a análise desse ataque no momento da colheita, onde os grãos beneficiados são classificados e separados aqueles que foram danificados pelo inseto.

Dessa maneira, foram pesados essa quantidade de café considerado de menor qualidade e chegou-se ao montante de café que foi prejudicado pelo inseto, que será demonstrado nos resultados desse estudo.

Para efeito ilustrativo, um dos produtos químicos utilizados no combate da broca do café consta do princípio ativo “Clorpirifós”. Dessa forma, os produtos comerciais que utilizam esse princípio ativo custam para o produtor rural em torno de R\$ 35,00 o litro. As dosagens recomendadas oscilam entre 2,0 litros e 3,0 litros por hectare do produto comercial e são necessários pelo menos duas aplicações anuais, dependendo do índice de infestação da praga.

Desse modo, fazendo-se os cálculos, encontra-se que em cada aplicação o produtor rural irá gastar de R\$ 70,00 a R\$ 105,00 por hectare. Realizando-se duas aplicações no ano, tem-se o custo total por hectare variando entre R\$ 140,00 e R\$ 210,00 somente considerando o custo do produto comercial utilizado, em preços de 2014.

Em contrapartida, suponha-se que a utilização do inseticida biológico *B. bassiana* na dosagem de 01 quilograma do produto misturado ao farelo de arroz seja usado para fazer o controle de um (01) hectare de área produtiva com café, realizando-se três aplicações anuais, tem-se que custo total dessa aplicação será de R\$ 60,00, pois o produto custa para o produtor em torno de R\$ 20,00 o quilograma da mistura.

Desse modo, esse estudo também elaborou, e analisou, os aspectos econômicos e financeiros visando oferecer uma proposta de redução de custos para o produtor rural no controle da broca do café, como também medir a eficiência dessa utilização. A comparação considera que os custos de aplicação (mão de obra, horas de máquinas, etc.) são os mesmos tanto na aplicação de inseticidas químicos como no caso do uso de inseticidas biológicos.

A diferença se dá pelo custo de cada produto e pelo fato do inseticida biológico necessitar de três aplicações ao invés de duas, que são usados com o controle químico. Então, vê-se que o uso do inseticida biológico acrescenta uma

aplicação a mais, que incide certo custo, que foi analisado na comparação financeira entre os manejos.

Além dessas vantagens em redução de custos, a utilização do inseticida biológico também proporciona maior cuidado com o meio ambiente natural, por ser um produto biológico. Isso afeta no aspecto do descarte das embalagens dos produtos, nos cuidados de armazenamento, transporte, operação e manuseio dos produtos no momento da aplicação, bem como os possíveis resíduos tóxicos que são depositados no solo, ar e água, no caso do uso de agroquímicos.

Além disso, alguns princípios ativos dos agroquímicos possuem características agressivas para o ser humano, animais e para o meio ambiente natural, podendo causar intoxicações nos operadores, morte de insetos desejáveis, como abelhas, contaminação de rios, lagoas, córregos, nascentes naturais, entre outros aspectos negativos.

Essa contaminação também pode acontecer durante o transporte dos produtos agroquímicos até a propriedade rural, ou também no momento da aplicação e preparação da “calda”, nos processos de armazenamento e estocagem pelo produtor rural na sua propriedade e também após a utilização, no tocante às embalagens vazias.

Em todos esses aspectos, os produtos biológicos não possuem essas características, pois não poluem as fontes de água, ar e o próprio solo, e também não oferecem riscos à saúde humana e animal. Além disso, os produtos biológicos não agredem os insetos desejáveis nas lavouras controladas, visto que atacam somente os agentes que são desejados. Assim sendo, são conservadas populações de abelhas e outros insetos que auxiliam e melhoram o processo de polinização das flores das culturas, em especial da cultura do café.

Do mesmo modo, os produtos biológicos, em especial os inseticidas biológicos, não afetam o ambiente natural, não causando contaminação do solo, água e ar, em nenhum momento do seu processo, seja no transporte,

armazenamento na propriedade, preparação e aplicação do produto na lavoura e nos processos pós aplicação.

O inseticida biológico também possibilita o uso em cultivos de café orgânico, sendo uma opção muito atrativa para combater a broca do café nesse tipo de sistema de produção.

Resultados e Discussões

A pesquisa foi realizada em três safras, especificadamente nas safras 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014. No ano anterior ao início desse estudo, ou seja, na safra 2010/2011, o índice de grãos de café colhidos e danificados de alguma maneira pela broca foi da ordem de 26% do total produzido na safra 2010/2011, o que representou cerca de 109 sacas beneficiadas de 60kg, de um total de 420 sacas beneficiadas totais.

Esses índices foram sendo alterados em função dos tratamentos, visto que na safra 2010/2011 não fora feito nenhum tipo de controle da broca do café, nem ao menos a varrição do solo para a retirada de grãos de café que sobraram da safra anterior.

Desse modo, ao observar-se a Tabela 01, que mostra as informações sobre o estudo desenvolvido, pode-se perceber que a empresa analisada produziu 420 sacas de café na safra 2010/2011, que é o período antecessor ao estudo, e que serve de parâmetro comparativo aos demais anos, em que se utilizou o inseticida biológico.

Nesse mesmo ano, o índice de ataque da broca foi de 26%, ou seja, a produção de café sofreu uma perda da ordem de 26%, em virtude do ataque do inseto, pois não fora realizado nenhum tipo de controle. Isso resultou em cerca de 109 sacas de café, que foram classificadas como tipo 07 e comercializadas ao preço médio de R\$ 269,67, gerando uma receita bruta de R\$ 29.448.

Tabela 01: Resultados da Coleta de Dados.

INFORMAÇÕES GERAIS DO ESTUDO				
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014.
Sacas Produzidas Totais	420	231	388	174
Índice de danos (broca do café)	26%	11,70%	9,30%	7,50%
Sacas danificadas (tipo 7)	109	27	36	13
Sacas não danificadas (tipo 6)	311	204	352	161
Preço de venda – Tipo 6	R\$ 473,03	R\$ 385,61	R\$ 283,96	R\$ 398,22
Preço de venda – Tipo 7	R\$ 269,67	R\$ 197,58	R\$ 154,23	R\$ 173,64
Receita Total que seria obtida	R\$ 198.674	R\$ 89.076	R\$ 110.175	R\$ 69.290
Receita obtida - tipo 6	R\$ 147.019	R\$ 78.654	R\$ 99.929	R\$ 64.094
Receita obtida - tipo 7	R\$ 29.448	R\$ 5.340	R\$ 5.565	R\$ 2.266
Receita total obtida	R\$ 176.467	R\$ 83.994	R\$ 105.494	R\$ 66.359
Diferença	R\$ 22.207	R\$ 5.082	R\$ 4.681	R\$ 2.931
Diferença %	11,18	5,71	4,25	4,23

Fonte: o autor

Do mesmo modo, a quantidade de mercadoria que não foi atacada pelo inseto, e que conseguiu melhores preços no mercado, correspondeu ao volume de 311 sacas de café, classificadas como tipo 06 e comercializadas ao preço médio de R\$ 473,03, gerando uma receita de R\$ 147.019. Desse modo, somando-se as duas receitas obtidas, a empresa conseguiu uma receita total de R\$ 176.467 nessa safra.

Por fim, se supor-se que a citada empresa tivesse realizado um eficiente controle do inseto e não tivesse sofrido a depreciação no produto, em virtude dos danos causados pela broca, e toda a sua produção dessa safra fosse comercializada como Tipo 06, a receita total da mesma seria aumentada em R\$ 22.207, o que significa uma perda de 11,18% na receita total da empresa.

Do mesmo modo, ainda observando-se a Tabela 01, pode-se perceber que a empresa produziu 231 sacas de café na safra 2011/2012, que é o primeiro período do estudo em que foi utilizado o inseticida biológico no controle da broca.

Além disso, nesse ano também foi realizado a varrição do solo durante a colheita, com o objetivo de retirar-se os grãos de café que estavam no chão, que, além de ser uma fonte de receitas financeiras para a empresa, também deixam de servir de alojamento e alimento para a broca do café durante o período em que os grãos de café da nova safra estão em desenvolvimento. Esse processo é muito significativo no controle do inseto e é um manejo complementar ao uso do inseticida biológico.

Nesse ano, o índice de ataque da broca caiu para 11,70%, em virtude do manejo adotado com a varrição do solo e pelo uso do inseticida biológico. Dessa maneira, a quantidade de sacas de café danificadas pela broca foi de 27 sacas, que foram classificadas como tipo 07 e comercializadas ao preço médio de R\$ 197,58, gerando uma receita bruta de R\$ 5.340.

Do mesmo modo, a quantidade de mercadoria que não foi atacada pelo inseto, e que conseguiu melhores preços no mercado, correspondeu ao volume de 204 sacas de café, classificadas como tipo 06 e comercializadas ao preço médio de R\$ 385,61, gerando uma receita de R\$ 78.654. Desse modo, somando-se as duas receitas obtidas, a empresa conseguiu uma receita total de R\$ 83.994 nessa safra.

Essa diminuição no volume produzido, e conseqüentemente, nas receitas financeiras geradas, se deve ao fator bianualidade da produção cafeeira na empresa.

Novamente, se supor-se que o controle do inseto tivesse sido mais efetivo e não houvesse nenhuma depreciação no produto, em virtude dos danos causados pela broca, sendo toda a sua produção dessa safra comercializada como Tipo 06, a receita total da mesma seria aumentada em R\$ 5.082, passando para o valor total de R\$ 89.076, o que significa uma perda de 5,71% na receita total da empresa.

Prosseguindo com essa análise e ainda observando-se a Tabela 01, pode-se perceber que a empresa produziu 388 sacas de café na safra 2012/2013, que é o segundo período do estudo em que foi utilizado o inseticida biológico no controle da broca, sendo a terceira safra dessa análise. Nesse ano, do mesmo modo que no

anterior, também foi realizado a varrição do solo durante a colheita, com o objetivo de retirar-se os grãos de café que estavam no chão.

Nessa safra, o índice de ataque da broca caiu para 9,30%, e dessa maneira, a quantidade de sacas de café danificadas pela broca foi de 36 sacas, que foram classificadas como tipo 07 e comercializadas ao preço médio de R\$ 154,23, gerando uma receita bruta de R\$ 5.565.

Do mesmo modo, a quantidade de café que não foi atacada pelo inseto correspondeu ao volume de 352 sacas de café, classificadas como tipo 06 e comercializadas ao preço médio de R\$ 283,96, gerando uma receita de R\$ 99.929.

Dessa maneira, somando-se as receitas obtidas, a empresa obteve o total de R\$ 105.494 nessa safra.

Novamente, se supor-se que o controle do inseto tivesse sido totalmente eficiente e não houvesse nenhuma depreciação no produto, em virtude dos danos causados pela broca, com a totalidade da produção dessa safra comercializada como Tipo 06, a receita total da mesma seria aumentada em R\$ 4.681, passando para o valor total de R\$ 110.175, o que significa uma perda de 4,25% na receita total da empresa.

Por fim, pode-se perceber que a empresa produziu 174 sacas de café na safra 2013/2014, que é o terceiro e último período do estudo em que foi utilizado o inseticida biológico no controle da broca, sendo a quarta safra dessa análise. Nesse ano, do mesmo modo que no anterior, também foi realizado a varrição do solo durante a colheita, com o objetivo de retirar-se os grãos de café que estavam no chão.

Nessa safra, o índice de ataque da broca caiu para 7,50%, e dessa maneira, a quantidade de sacas de café danificadas pela broca foi de 13 sacas, que foram classificadas como tipo 07 e comercializadas ao preço médio de R\$ 173,64, gerando uma receita bruta de R\$ 2.266. Por outro lado, a quantidade de café que não foi atacada pelo inseto correspondeu ao volume de 161 sacas de café, classificadas como tipo 06 e comercializadas ao preço médio de R\$ 398,22, gerando uma receita

de R\$ 64.094. Dessa maneira, somando-se as receitas obtidas, a empresa obteve o total de R\$ 66.359 nessa safra.

Do mesmo modo que nos outros anos anteriores, se fosse supor-se que o controle do inseto tivesse sido totalmente eficiente e não houvesse nenhuma depreciação no produto, em virtude dos danos causados pela broca, a receita total da mesma seria aumentada em R\$ 2.931, passando para o valor total de R\$ 69.290, o que significa uma perda de 4,23% na receita total da empresa.

No contexto do estudo, após ter-se descrito a dinâmica da produção e os resultados obtidos pela empresa em todo o período de análise, tem-se agora uma análise comparativa dos resultados considerando-se a utilização do inseticida biológico *B. bassiana*.

Para que o entendimento seja melhor desenvolvido, será demonstrado o aspecto financeiro resultante das ações de controle da broca do café pelo fungo *B. bassiana*, comparando-se com o período em que não houve nenhum tipo de controle.

Desse modo, observando-se a Tabela 02, pode-se visualizar que os resultados da empresa com a ausência de controle da broca nos demais anos do período de estudo seriam fortemente afetados por esse dano, onde as diferenças nas receitas totais obtidas em cada ano seriam de R\$ 22.207 na safra 2010/2011; de R\$ 11.293 na safra 2011/2012; de R\$ 13.087 na safra 2012/2013 e R\$ 10.160 na safra 2013/2014.

Tabela 02: Hipótese de Utilização do Inseticida Biológico.

UTILIZAÇÃO DO PRODUTO BIOLÓGICO - 03 APLICAÇÕES ANUAIS				
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014.
Sacas produzidas totais	420	231	388	174
Índice de danos (broca do café)	26%	11,70%	9,30%	7,50%
Sacas danificadas (tipo 7)	109	27	36	13
Sacas não danificadas (tipo 6)	311	204	352	161
Preço de venda – Tipo 6	R\$ 473,03	R\$ 385,61	R\$ 283,96	R\$ 398,22
Preço de venda – Tipo 7	R\$ 269,67	R\$ 197,58	R\$ 154,23	R\$ 173,64
Receita Total que seria obtida	R\$ 198.674	R\$ 89.076	R\$ 110.175	R\$ 69.290
Receita obtida - tipo 6	R\$ 147.019	R\$ 78.654	R\$ 99.929	R\$ 64.094
Receita obtida - tipo 7	R\$ 29.448	R\$ 5.340	R\$ 5.565	R\$ 2.266
Receita total obtida	R\$ 176.467	R\$ 83.994	R\$ 105.494	R\$ 66.359
Diferença	-R\$ 22.207	-R\$ 5.082	-R\$ 4.681	-R\$ 2.931

Fonte: o autor.

Como foi realizado o controle a partir da safra 2011/2012, pode-se perceber que os resultados da empresa foram melhores que na safra 2010/2011, visto que na safra 2011/2012, pelo uso do inseticida biológico, integrado com a varrição do solo, a empresa conseguiu reduzir a diferença em R\$ 5.082, ao invés de R\$ 11.293 que fora estimado no caso de não ocorrer nenhum tipo de ação de controle do inseto.

Do mesmo modo, nas safras seguintes ocorreu o mesmo processo, onde a diferença entre a receita alcançada e a receita ideal foi de R\$ 4.681 na safra 2012/2013 em oposição ao valor de R\$ 13.087 que seria esperado no caso de não haver nenhum tipo de controle.

Por fim, na safra 2013/2014, a empresa conseguiu reduzir a diferença em R\$ 2.931, ao invés de R\$ 10.160 que fora estimado no caso de não ocorrer nenhum tipo de ação de controle do inseto.

Desse modo, pode-se visualizar através da Tabela 03, algumas conclusões desse estudo, no tocante à utilização do manejo integrado de combate da broca do

café, usando-se o inseticida biológico juntamente com a varrição do solo para a retirada dos grãos de café, que servem de alojamento para o inseto.

No contexto é inserido os custos adicionais da terceira aplicação do inseticida biológico, e desse modo, calculando-se o valor desse gasto adicional com a terceira aplicação, tem-se que a mesma custa em torno de R\$ 2.821 na área em estudo (13 hectares).

Tabela 03: Análise Comparativa de Uso do Manejo Biológico.

COMPARATIVO ENTRE USAR E NÃO USAR O PRODUTO				
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014.
Receita total obtida (SEM USO DO PRODUTO)	R\$ 176.467	R\$ 77.783	R\$ 97.088	R\$ 59.130
Receita total obtida (COM USO DO PRODUTO)	R\$ 176.467	R\$ 83.994	R\$ 105.494	R\$ 66.359
Diferença	R\$ -	R\$ 6.211	R\$ 8.406	R\$ 7.229
Custo total da utilização do B.bassiana	R\$ -	R\$ 2.821	R\$ 2.821	R\$ 2.821
Resultado Final	R\$ -	R\$ 3.390	R\$ 5.585	R\$ 4.408

GANHOS PELO USO DO PRODUTO				
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014.
Por saca	R\$ -	R\$ 15	R\$ 14	R\$ 25
Por hectare	R\$ -	R\$ 261	R\$ 430	R\$ 339
% sobre Receita obtida sem o uso	0%	4%	6%	7%

Fonte: o autor.

Sendo assim, é necessário descontar-se esse custo dos três períodos onde foram feitas as aplicações, o que resulta ainda em valores de R\$ 3.390, R\$ 5.585 e R\$ 4.408 respectivamente nas safras 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014, mostrando que ainda é compensador fazer esse controle e adotar o manejo descrito nesse estudo, pois mesmo com uma aplicação adicional, o produtor ainda obtém um ganho financeiro pelo controle do inseto e redução dos danos causados pela broca do café na produção de cada ano.

Se for expandir essa análise, pode-se perceber ainda na Tabela 03 que o produtor obteve um ganho de R\$ 15 por saca na safra 2011/2012; um ganho

adicional de R\$ 14 por saca na safra 2012/2013 e R\$ 25 de ganho financeiro por saca em função do controle da broca. Isso representa um aumento na renda do produtor de 4%, 6% e 7% na receita do produtor respectivamente nas safras 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014.

Considerações Finais

Esse estudo foi desenvolvido com o intuito de desenvolver uma análise técnica e econômica da utilização do inseticida biológico *Beauveria bassiana* (Bals.) no combate à broca do café. O controle da broca do café sempre ofereceu dificuldades para o produtor rural e a praga pode causar grandes prejuízos para o mesmo, pois causa danos no grão de café, que perde qualidade, e conseqüentemente, tem o seu preço de venda diminuído.

Pela análise dos resultados alcançados nesse estudo pode-se verificar que o uso do manejo biológico, com aplicações do inseticida biológico *B. bassiana* integrado com boas varrições de solo no momento da colheita, para a retirada dos grãos do solo proporcionam melhores resultados financeiros aos produtores.

Além das vantagens financeiras, a utilização do inseticida biológico também proporciona maior cuidado com o meio ambiente natural, principalmente nos aspectos do descarte das embalagens dos produtos, nos cuidados de armazenamento, transporte, operação e manuseio dos produtos no momento da aplicação, bem como os possíveis resíduos tóxicos que são depositados no solo, ar e água, no caso do uso de agroquímicos.

Do mesmo modo, os produtos biológicos não afetam o ambiente natural, não causam contaminação do solo, água e ar em nenhum momento do seu processo, seja no transporte, armazenamento na propriedade, preparação e aplicação do produto na lavoura e nos processos pós aplicação.

Referências

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB): **Levantamento da Safra Brasileira – Café**. Segunda Estimativa, Maio 2013. Disponível em

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_05_14_09_35_12_boletim_cafe_mai_2013.pdf Acesso em 07 out. 2014.

FARIA, M. R. de; MAGALHÃES, B. P. **O uso de fungos entomopatogênicos no Brasil: situação atual e perspectivas.** Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, n° 22, p. 18-21, set./out. 2001. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio22/fungos.pdf> Acesso em: 07 out. 2014.

FREIRE, A.T. **Projeto e Avaliação de um sistema de secagem combinada de café despulpado.** Universidade Federal de Viçosa. Dissertação (Mestrado). Viçosa, 1998. Disponível em: <<http://www.ufv.br>> Acesso em 07 out. 2014.

HAWKINS, B. A.; CORNELL, H. V. **Theoretical Approaches to Biological Control.** Cambridge University, 424 f., 1999. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=ZUiJEJeCHg8C&dq=biological+control+historical&pg=PA1&ots=gL5cUXBlct&sig=p419tfKrDFFoWkq-SsqE5hTyKbE&prev=http://www.google.com.br/search%3Fhl%3Dpt-BR%26sa%3DX%26oi%3Dspell%26resnum%3D0%26ct%3Dresult%26cd%3D1%26q%3Dbiological%2Bcontrol%2Bhistoric%26spell%3D1&sa=X&oi=print&ct=result&cd=2&cad=legacy#PPP1,M1>>. Acesso em: 07 out. 2014.

TAUNAY, A. de E. **História do café no Brasil:** no Brasil Imperial 1822-1872. Rio de Janeiro, Departamento Nacional do Café, 1939.

VALENTE, M. L. C.; MOURA, A.D. **Impactos do uso de máquinas despulpadoras de café na organização da cadeia produtiva na microrregião de Viçosa (MG):** o caso da Incofex. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2005, Ribeirão Preto. Anais XLIII Congresso da SOBER: SOBER, 2005. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/2/593.pdf>. Acesso em 05 out. 2014.