

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CONSERVAÇÃO E MANEJO
DE RECURSOS NATURAIS – NÍVEL MESTRADO

JOVANA SILVA GUEDES

Atividade inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo entomopatogênico
Beauveria bassiana visando ao controle da lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera*
frugiperda) (J.E.Smith)

CASCADEL-PR

Março/2017

JOVANA SILVA GUEDES

Atividade inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* visando ao controle da lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) (J.E.Smith)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Conservação e Manejo de Recursos Naturais – Nível Mestrado, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais.

Área de Concentração: Ciências Ambientais

Orientador: Luis Francisco Angeli Alves

CASCADEL-PR

MARÇO/2017

JOVANA SILVA GUEDES

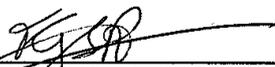
Atividade inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* visando ao controle da lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) (J.E. Smith)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestra em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, área de concentração Ciências Ambientais, linha de pesquisa Biologia Aplicada e Indicadores de Qualidade No Ambiente Terrestre, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:



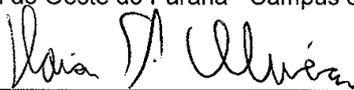
Orientador(a) - Luis Francisco Angeli Alves

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Fabiana Gisele da Silva Pinto

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Daian Guilherme Pinto de Oliveira

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)

Cascavel, 24 de março de 2017

A Deus por me conduzir sempre no seu caminho certo

AGRADEÇO

Aos meus queridos pais Jovan Pinafi Guedes e Katia Regina F.S.Guedes pelo apoio,
incentivo e confiança.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois acredito fielmente que nada é possível sem o seu consentimento.

A minha família, pelo carinho, apoio e suporte, que me deixaram confiante para conseguir trilhar esse caminho.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná e ao programa de Pós-graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (PPRN), pela oportunidade de realização do Mestrado.

A BMAgro pela bolsa de estudo concedida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luis Francisco Angeli Alves, amigo e conselheiro, muito obrigada pela orientação, amizade, confiança, paciência e ensinamentos transmitidos.

A Andréia Bonini (Boni), pelo auxílio permanente e indispensável na elaboração dos meus experimentos e análises estatísticas, meu obrigado pelas conversas, paciência, cafés e chás e principalmente pela sua amizade.

Aos meus amigos do Laboratório de Biotecnologia Agrícola da Unioeste.

Atividade inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* visando ao controle da lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) (J.E.Smith)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade inseticida do produto mineral Fert-P e *Beauveria bassiana*, isoladamente e em associações, contra lagartas de *Spodoptera frugiperda* em laboratório e casa de vegetação. As concentrações de conídios de *B.bassiana* foram de 1×10^8 e 1×10^9 e para o Fert-P as concentrações foram de 4 e 8% em laboratório e 8 e 16% em casa de vegetação. Em laboratório, o produto foi avaliado em dieta artificial combinado ou não ao fungo, com quatro repetições de 20 lagartas de 3º ínstar cada. Na casa de vegetação, o produto foi aplicado sobre plantas de milho estágio V3 e as folhas foram oferecidas às lagartas em laboratório, tratadas ou não com o *B. bassiana*. Foram avaliados a mortalidade e parâmetros biológicos. Os tratamentos que apresentaram maior eficiência em laboratório foram Fert-P 8% e Fert-P 8% + fungo em todos os tratamentos de interação com 77,5 e 80,0% de mortalidade, respectivamente. As lagartas tratadas com Fert-P 8% e Fert-P 8% + Fungo 1×10^8 e Fert-P 8% + Fungo 1×10^9 exibiram pesos do 7º dia e também pupal mais baixos e maior mortalidade de pupas do que os outros tratamentos. O período de duração da fase pupal e a mortalidade pupal não sofreram efeito em nenhum tratamento. Em casa de vegetação, os tratamentos que apresentaram maior eficiência na mortalidade larval e pupal foram Fungo 1×10^9 e Fungo 1×10^9 + Fert-P 8%, com taxa de mortalidade de 40 e 50%. O tratamento Fert-P 8% + Fungo 1×10^9 afetou significativamente o tempo do desenvolvimento da lagarta se comparado a Fert-P 8% isoladamente. Não houve interferência dos tratamentos sobre o peso das pupas. Quando as lagartas foram alimentadas com folhas de milho pulverizadas com o produto Fert-P 8% e Fert-P 16%, não foi verificado efeito inseticida quando avaliados isoladamente, sendo necessária a sua interação com o fungo entomopatogênico para uma melhor eficiência na mortalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Interação, controle alternativo, manejo integrado, produção vegetal, controle microbiano.

Insecticide activity of a mineral product and its interaction with the entomopathogenic fungus
Beauveria bassiana aiming at the control of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) (J.E.Smith)

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the insecticidal activity of the mineral product Fert-P and *Beauveria bassiana*, isolated and in associations, against *Spodoptera frugiperda* caterpillars in laboratory and greenhouse. The concentrations of conidia of *B.bassiana* were 1×10^8 and 1×10^9 and for Fert-P the concentrations were 4 and 8% in the laboratory and 8 and 16% in greenhouse. In the laboratory, the product was evaluated in artificial diet or not combined with fungus, with four replicates of 20 caterpillars of 3rd instar each. In the greenhouse, the product was applied on V3 stage corn plants and the leaves were offered to the laboratory caterpillars, treated or not with *B. bassiana*. Mortality and biological parameters were evaluated. The treatments that presented the highest efficiency in the laboratory were Fert-P 8% and Fert-P 8% + fungus in all interaction treatments with 77.5 and 80.0% of mortality, respectively. The larvae treated with Fert-P 8% and Fert-P 8% + Fungus 1×10^8 and Fert-P 8% + Fungus 1×10^9 showed weights of 7 th day and also pupal lower and higher mortality of pupae than the other treatments. The duration of the pupal phase and pupal mortality were not affected by any treatment. In the greenhouse, treatments with the highest efficiency in larval and pupal mortality were Fungus 1×10^9 and Fungus 1×10^9 + Fert-P 8%, with a mortality rate of 40 and 50%. The Fert-P 8 + Fungus 1×10^9 treatment significantly reduced the development time of the caterpillar compared to Fert-P 8% alone. There was no intervention interference on the weight of the pupae. When the caterpillars were fed corn leaves sprayed with the product Fert-P 8% and Fert-P 16%, no insecticidal effect was observed when evaluated alone, requiring their interaction with the entomopathogenic fungus for a better efficiency in mortality.

KEY WORDS: Interaction, alternative control, integrated management, plant production, microbial control.

SUMÁRIO

Resumo.....	06
Abstract.....	07
1. Introdução Geral.....	10
2. Revisão bibliográfica.....	11
TITULO: Atividade Inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo entomopatogênico <i>Beauveria bassiana</i> visando ao controle da lagarta- do-cartucho-do-milho (<i>Spodoptera frugiperda</i>) (J.E.Smith).....	24
RESUMO.....	25
ABSTRACT.....	26
INTRODUÇÃO.....	27
3.MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1 Criação <i>Spodoptera frugiperda</i>	28
3.2 Multiplicação do isolado e preparação da dieta com o produto Fert-P.....	28
3.3 Avaliação da atividade do produto Fert-P sobre <i>Spodoptera frugiperda</i> alimentadas em dieta artificial e sua interação com o fungo <i>Beauveria bassiana</i>	29
3.4 Avaliação <i>in vitro</i> da atividade do produto FertP sobre <i>Beauveria bassiana</i>	30
3.5. Avaliação da atividade do produto Fert-P sobre <i>Spodoptera frugiperda</i> e sua interação com o fungo <i>Beauveria bassiana</i> em casa de vegetação.....	31
3.6 Análise de Dados.....	32
4 RESULTADOS.E DISCUSSÕES.....	33
4.1 Avaliação da atividade do produto Fert-P sobre <i>Spodoptera frugiperda</i> alimentadas em dieta artificial e sua interação com o fungo <i>Beauveria bassiana</i>	33
4.2 Avaliação <i>in vitro</i> da atividade do produto Fert-P sobre <i>Beauveria bassiana</i>	38

4.3 Avaliação da atividade do produto Fert-P sobre <i>Spodoptera frugiperda</i> e sua interação com o fungo <i>Beauveria bassiana</i> em Casa de Vegetação.....	38
REFERÊNCIAS.....	41
LISTA DE TABELAS.....	45
LISTA DE FIGURAS.....	49
NORMAS DA REVISTA.....	51

1 INTRODUÇÃO GERAL

A lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é no Brasil a principal praga da cultura do milho, causando perdas de 15 a 40%, correspondendo a 400 milhões de dólares de prejuízos anuais, na cultura do milho (CRUZ et al., 1999; SANTOS, 2012).

O controle da lagarta do cartucho tem sido realizado por meio de inseticidas químicos. Entretanto, o uso indiscriminado desses produtos tem levado à seleção de populações de insetos resistentes, redução ou eliminação da população de inimigos naturais e aumento do custo da produção, e desta forma surge à necessidade de se buscar alternativas menos impactante para o controle (CARNEIRO et al., 2004; SANTOS, 2012; ZAMBIAZZI et al., 2016). Isso pode ser alcançado com o uso de agentes de controle biológico, com destaque para os fungos entomopatogênicos, que apresentam como principais vantagens sua especificidade, segurança e seletividade (OLIVEIRA, 2013).

Os fungos da Ordem Hypocreales apresentam intensa capacidade de multiplicação e grande variabilidade genética que permite selecionar linhagens mais virulentas (GHINI & KIMATI, 2000). Também são capazes de infectar diversas espécies de insetos e ácaros em diferentes estágios de seu desenvolvimento, podendo causar doenças em condições naturais que mantenham as pragas sob controle. Ainda, são caracterizados por apresentarem alta capacidade de dispersão, apresentando grande vantagem para sua aplicação em campo (ALVES, 1998; FINKLER, 2012).

Da mesma forma, os pós minerais (pós inertes) vêm se destacando como um método econômico e ecologicamente viável para serem utilizados no manejo de pragas. Esses pós já foram testados contra várias pragas de grãos armazenados, notadamente a terra de diatomáceas, tendo demonstrado grande efeito inseticida (RIBEIRO et al., 2008; SANTORO et al., 2010; JAIROCE et al. 2016), e ainda, alguns estudos apontam que estes pós atuam como indutores de resistência na planta contra o inseto (GOUSSAIN, 2002).

Os produtos de origem mineral atuam por contato, aderindo ao corpo do inseto, removendo

a cera epicuticular, favorecendo a perda de água e matando o inseto por desidratação. Trata-se de um produto seguro para o usuário e que não perde a sua ação inseticida ao longo do tempo (LORINI, 2001).

Contudo, ao contrário do que se observa para coleópteros pragas de grãos armazenados, há poucos estudos com esses pós no controle de lepidópteros, seja isoladamente ou em interação com fungos entomopatogênicos, no intuito de gerar informações para o seu uso como um método de controle alternativo na agricultura.

Assim, na busca por alternativas para o controle de *S. frugiperda* na cultura do milho, com métodos que possam substituir ou reduzir o uso de inseticidas químicos, este trabalho tem como objetivo avaliar a atividade de um produto de origem mineral (Fert-P) e sua interação com o fungo *B. bassiana* sobre lagartas de *S. frugiperda*.

2 REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA

2.1 Spodoptera frugiperda

2.1.1 Descrição e biologia

Spodoptera frugiperda é considerada praga-chave da cultura do milho, é uma lagarta cosmopolita e polífaga, que ocorre em mais de 100 culturas, entre elas lavouras de sorgo, soja, arroz, algodão, e pastagem (GIOLO et al., 2002; SAITO et al., 2004, VALICENTE, 2015), em praticamente todas as regiões agrícolas do mundo, onde seus hospedeiros são cultivados.

No Brasil, a ampla distribuição dessa espécie ocorre pelo fato de haver uma grande oferta de alimento disponível o ano todo, além de condições favoráveis de clima para o desenvolvimento do inseto (ROMANO, 2007).

Os ovos de *S. frugiperda* são colocados em massas, apresentando coloração verde clara, tanto na face inferior quanto na parte superior da folha. As lagartas passam por seis a sete ínstaes até o seu completo desenvolvimento (CRUZ, 1995) chegando a medir 35 mm de comprimento. Apresentam coloração variável de pardo escuro à quase preta, com estrias longitudinais e pontuações negras em seu corpo (CRUZ, 1995).

A duração da fase larval de *S. frugiperda*, é de 10 a 27 dias, variando conforme a disponibilidade de alimento e a temperatura (ROSA et al., 2012). Concluído o período da fase larval, as lagartas penetram no solo, onde a larva se transforma em pupa de coloração avermelhada, medindo em média 15 mm de comprimento (CRUZ, 1995). Os adultos apresentam 35 mm de envergadura com o corpo de coloração pardo-escuro nas asas anteriores e branco acinzentado nas posteriores, medindo aproximadamente 15 mm de comprimento, com um período de longevidade em média de 14 dias (CRUZ, 1995).

O ciclo total de *S. frugiperda* depende muito da temperatura do ambiente, podendo ser em cerca de 30 dias a uma temperatura média de 25°C, e em temperaturas mais amenas pode variar entre um período de 60 dias na primavera e 80 a 90 dias no inverno (CRUZ, 1999; MURÚA & VIRLA, 2004; CAPINEIRA, 2008; SANTOS, 2012). A longevidade e a fertilidade das fêmeas de *S. frugiperda* variam de acordo com a disponibilidade de alimento na fase larval, sendo que sem alimentação os adultos vivem cerca de 4,4 dias, enquanto que recebendo alimento, podem viver cerca de 13 dias (CRUZ, 1995).

2.1.2 Danos Ocasionalados por *S. frugiperda*

As lagartas apresentam grande diversidade de hospedeiros, incluindo plantas de mais de 50 espécies, distribuídas em mais de 20 famílias botânicas (CRUZ, 1995). Alimentam-se das folhas, reduzindo a capacidade fotossintética da planta e a produção, sendo estes danos diferenciados de

acordo com a espécie de planta atacada, estágio fenológico, época de ataque e intensidade de infestação (SARMENTO et al., 2002).

Em milho, as lagartas recém eclodidas de *S. frugiperda* iniciam sua alimentação raspando uma das faces da folha, deixando a epiderme do outro lado intacta. Já quando as lagartas estão em ínstar mais avançados, estas fazem furos nas folhas podendo destruir completamente pequenas plantas ou causar severos danos em plantas maiores. As lagartas também podem se alimentar do colmo, dirigindo-se para a região da espiga. Ao atacar a base das espigas, a lagarta abre caminho para a entrada de novos micro-organismos, vindo a provocar a queda da espiga por podridão (CRUZ, 1995; GALLO, 2002).

2.1.3 Controle de *S. frugiperda*

Independente da cultura atacada, o controle é feito normalmente com uso sistemático de inseticidas sintéticos, geralmente de amplo espectro de ação (FIGUEIREDO et al., 2006, TOSCANO et al. 2012), cujos efeitos negativos incluem resíduos em alimentos e riscos de toxicidade e de contaminação ambiental (VIANA et al., 2007; POLANCZYK et al., 2009).

A busca por métodos alternativos, menos agressivos e sustentável ao meio ambiente para a produção agrícola vem crescendo cada vez mais, visto que os métodos químicos além de aumentar a contaminação ambiental, também acabam elevando os custos em decorrência da tecnologia de aplicação para poder atingir a lagarta do cartucho, pois *S. frugiperda* é uma praga difícil de ser controlada, uma vez que as mariposas geralmente ovipositam na epiderme inferior das folhas de milho, sendo por esse motivo, o controle químico nem sempre eficiente.

Outra dificuldade encontrada para o controle desse inseto é o fato dessa praga ser um inseto polífago, se alimentando de diversas plantas cultivadas, aonde após a eclosão das lagartas, esses insetos dispersam-se para as outras plantas, vindo a uniformizar o ataque nas demais lavouras (RIBEIRO et al., 2005, CUNHA et al., 2008).

Desse modo, por ser considerada uma praga de difícil controle em função dos seus hábitos, *S. frugiperda* tem sido alvo de inúmeros estudos realizados com diferentes métodos de controle, envolvendo métodos comportamentais, controle biológico e resistência de plantas a insetos.

2.2 Fungos Entomopatogênicos

Os fungos entomopatogênicos são micro-organismos que causam doenças em insetos, principalmente os de importância agrícola, sendo esses os principais responsáveis pela mortalidade natural de insetos-pragas nos ecossistemas (ALVES, 1998).

Entre as principais vantagens na utilização de fungos entomopatogênicos nas lavouras, está o fato de não deixarem resíduos tóxicos nos alimentos, não poluírem o ambiente, não afetarem os polinizadores, vertebrados (incluindo-se seres humanos), além de ser economicamente viável protegendo a biodiversidade e preservando os inimigos naturais (MARTINS, 2007).

Existem alguns fungos importantes no controle biológico de pragas, entre eles estão as espécies de fungos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Nomuraea rileyi* e *Isaria* sp. (FARIA & MAGALHÃES, 2001; ORLANDELLI & PAMPHILE, 2011; SILVA et al., 2012).

B. bassiana é um fungo entomopatogênico pertencente à Ordem Hypocreales e se caracteriza por ser de fácil produção em grande escala e apresentar uma distribuição cosmopolita, amplamente aplicado no controle de pragas. Esse fungo também tem sido estudado sobre diversas pragas como carrapatos, ácaros, percevejos, coleópteros e lepidópteros (CRUZ, 1995; CAVALCANTE, 2007; FARIA & WRAIGHT, 2007; MICHEREFF et al., 2009; THOMAZONI et al., 2014; ALVES et al. 2015).

Em campo, há relatos de ocorrência natural de fungos entomopatogênicos como *B.bassiana*, *Nomuraea rileyi*, *Hirsutella* sp. e *Metarhizium anisopliae* em lagartas de *S. frugiperda* (GUTIERREZ et al., 2001; NAJERA et al., 2013; GARCIA et al., 2015).

No que diz respeito à utilização de fungos entomopatogênicos para o controle de *S. frugiperda*, trabalhos conduzidos em laboratório por Cruz et al. (1995), Carneiro et al. (2008) e

Petlamul & Prasertsan (2012), para avaliar o efeito do fungo *B. bassiana* sobre *S. frugiperda*, e mostraram que alguns isolados apresentaram resultados de até 100% de mortalidade. Em contrapartida, outros estudos mostraram grande variação de resultados quanto à mortalidade de lagartas de *S. frugiperda*. Por exemplo,

Wraight et al. (2010), observaram uma taxa de mortalidade máxima de 38% sobre a lagarta-do-cartucho quanto submetida ao fungo *B. bassiana*. Do mesmo modo, Thomazoni et al. (2014), realizando seleção de isolados de fungos entomopatogênicos, observaram que apenas um isolado de *B. bassiana* apresentou atividade, com no máximo 40% de mortalidade.

Apesar do avanço na utilização da prática desses agentes, os fungos entomopatogênicos nem sempre são suficientes para reduzir a densidade populacional de insetos pragas, sendo necessário associá-los a outras medidas de controle, desde que estas não interfiram na atuação de seus agentes (MENEZES, 2003; OLIVEIRA, 2013). Esse tipo de controle deve fazer parte de um conjunto de medidas, como associação com produtos fitossanitários e com outros agentes de controle seletivos a inimigos naturais, para que assim possam manter as populações abaixo do nível de dano econômico (MARTINS, 2007).

2.3 Pós inertes

O uso de pós inertes para controlar pragas de grãos armazenados é uma técnica há muito conhecida (EBELING, 1971; LOSCHIAVO, 198; ALDRYHIM, 1990). Os pós inertes, além de muito seguros em seu uso, apresentam baixa toxicidade aos mamíferos e não afetam a qualidade dos grãos (EBELING, 1971; ALDRYHIM, 1990).

Vários trabalhos são citados na literatura com a utilização de materiais inertes no controle de insetos pragas de grãos armazenados e cascudinho dos aviários (*Alphitobius diaperinus* Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae), com destaque para a terra de diatomáceas (RIBEIRO et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2009; SILVA et al., 2012; JAIROCE et al., 2016).

Segundo Subramanyam & Roesli (2000), os pós minerais atuam de forma abrasiva no corpo do inseto, pois os pós inertes são provenientes de minerais extraídos de rochas, e assim que entram em contato com os insetos provocam a destruição da camada de lipídios da cutícula, ocasionando a perda de água do corpo do inseto, matando-o por desidratação. A terra de diatomáceas é um dos pós mais conhecidos e utilizados para este fim, sendo obtida de algas fossilizadas, possui como principal ingrediente ativo o dióxido de sílica (LORINI et al., 2001).

Além da atividade inseticida, em plantas, foi demonstrado que a aplicação de silício pode estimular o crescimento e a produção vegetal por meio de várias ações indiretas, vindo a controlar a população de insetos pragas (EPSTEIN, 1994).

Da mesma forma, o uso de silício na adubação pode elevar o grau de resistência das plantas, bem como afetar a biologia e comportamento dos insetos, como demonstrado por Goussain et al. (2002). Os autores observaram que lagartas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas de milho adubadas com silício apresentaram desgaste acentuado na região incisora de sua mandíbula, devido a ação de barreira mecânica proporcionada pela deposição deste elemento nas folhas. Com essa barreira, houve uma dificuldade de alimentação por parte do inseto, vindo a ocasionar aumento de mortalidade e canibalismo.

Do mesmo modo, Silva (2011), ao aplicar caulim em folhas de milho em casa de vegetação, também observou mortalidade superior a 80% para a espécie de *S. frugiperda*, não sendo observados sinais de alimentação nas folhas, levando a supor que somente o contato das lagartas com o pó ou a falta de alimentação foi responsável pela mortalidade.

No Brasil, os pós inertes são bastantes difundidos na agricultura orgânica, tanto como fertilizantes como também relacionados à resistência das plantas contra o ataque de pragas e doenças (KOMDORFER & DATNOFF 1995; SILVA, 2011).

Contudo, o efeito inseticida dos pós inertes sobre o desenvolvimento biológico de pragas agrícolas não tem sido amplamente estudado no Brasil, havendo lacunas sobre a atuação desses produtos no controle de insetos pragas (SILVA, 2011).

2.4 Interações de pós inertes com fungos entomopatogênicos

Os fungos entomopatogênicos apresentam potencial no controle de pragas, e estudos têm mostrado que a eficácia pode ser aumentada quando são utilizados em combinações com outras táticas. A associação entre pós inertes e fungos entomopatogênicos é muito pouco estudada, se comparado ao que já se conhece sobre interações com inseticidas e outros produtos fitossanitários químicos sintéticos. Porém, é de extrema importância a realização de estudos sobre a ação destes produtos como pós ou formulações minerais sobre o desenvolvimento dos fungos, pois podem atuar inibindo o seu desenvolvimento.

Nesse sentido, podem ser citados os trabalhos de Moino Jr. & Alves (1998), Tanzine et al. (2002), Costa (2004), Silva et al.(2005), Gassen (2006), Mertz et al. (2010), Pires et al. (2010), Rajanikanth et al. (2010), Bontempo et al.(2011), Botelho (2011) e Mamprim et al.(2013), que utilizaram produtos incorporados ao meio de cultura ou pulverizados sobre fungos entomopatogênicos inoculado previamente, mostrando que há produtos que interferem positiva ou negativamente e de forma diferencial nos parâmetros biológicos dos fungos estudados como unidade formadora de colônia(UFC), viabilidade, conidiogênese e crescimento vegetativo do fungo.

Em condições de campo, Sabbour & Hussein (2014) mostraram que as aplicações em forma de pulverizações de fungos entomopatogênicos e inseticidas aumentaram a produção na cultura de milho e diminuíram a infestação de algumas espécies de insetos pragas.

Em relação à interação de fungos e fertilizantes e minerais, Akbar et al. (2004) avaliaram a interação da terra de diatomácea com o fungo *B. bassiana*, observando a eficácia do controle da praga *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) em relação ao fungo sozinho. Também, para o cascudinho dos aviários, a mistura do fungo *B. bassiana* com um produto à base de terra de diatomáceas resultou em maior percentual de mortalidade dos insetos, em relação ao fungo isoladamente (SANTORO et al., 2010).

Do mesmo modo, Sabbour & Hussein (2015) testaram em plantas de milho a interação de fertilizantes fosforados e os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* e observaram a diminuição da incidência de lagartas desfolhadoras nos tratamentos com fungos + fertilizantes em comparação à testemunha. Assim, é possível que frente ao baixo efeito dos fungos no controle de lagartas de *S. frugiperda* como já relatado, é possível e necessário avaliar o efeito da interação de novos produtos de origem mineral com o fungo *B. bassiana* sobre lagartas de *S. frugiperda*.

A associação entre pós inertes e fungos entomopatogênicos é muito pouco estudada, se comparado ao que já se conhece sobre interações com inseticidas e outros produtos fitossanitários químicos sintéticos. Porém, é de extrema importância a realização de estudos sobre a ação destes produtos como pós ou formulações minerais sobre o desenvolvimento dos fungos, pois podem atuar inibindo o seu desenvolvimento.

Referências

- AKBAR, W. Diatomaceous Earth increases the efficacy of *Beauveria bassiana* against *Tribolium castaneum* larvae and increases conidia attachment. **Journal of Economic Entomology**, v.97, p. 273-280, 2004.
- ALDRYHIM, Y.M. Efficacy of amorphous sílica dust, Dryacide, against *Tribolium confusum* Dew. and *Sitophilus granarius* L.(Coleoptera: Tenebrionidae na curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.26, p.207-210, 1990.
- ALVES, S.B. Fungos entomopatogênicos.In: ALVES, S.B.(Ed.). **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1998, p.289-381.
- ALVES, S.B et al. Técnicas de laboratório.In: ALVES, S.B.(Ed.) **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1998, p.637-711.
- BETTIOL, W. MORANDI, M.A.B. Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, São Paulo, 2009.
- BONTEMPO, L.F et al. Extrato pirolenhoso, óleo de nim e fungos entomopatogênicos no controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidade) em condições de laboratório. **Revista Cerrado Agrociências**, v.2, p.30-39, 2011.
- BOTELHO, A.A.A.; MONTEIRO, A.C. Sensibilidade de fungos entomopatogênicos agroquímicos usados no manejo da cana-de-açúcar. **Revista Bragantia**, v.70, p.361-369, 2011.
- CAPINEIRA, J.L. Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). **Institute of Food and Agricultural Sciences**, 6p, 2008.
- CARNEIRO, A.A. et al. Caracterização molecular de fungos entomopatogênicos utilizados no controle biológico de pragas de milho- *Beauveria bassiana* versus *Spodoptera frugiperda*. Sete Lagoas, Embrapa, 10p, 2004, (Circular Técnica, 93).
- COSTA, E.A.D. et al. Efeito de herbicidas utilizados em cana-de-açúcar no desenvolvimento in vitro do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin. **Revista Pesticidas: ecotoxicologia e meio ambiente**, v.14, p.19-24, 2004.
- CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 1995, 45p. (Circular Técnica 21).
- CRUZ, I. et al. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitoide de ovos *Trichogramma*. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 1999, 40p. (Circular Técnica 30).
- CUNHA, U.S. et al. Resistência para genótipos de milho paracultivo em várzeas subtropicais à lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*. **Ciência Rural**, v.38, p.1125-1128, 2008.
- EBELING, W. Sorptive dust for pest control. **Annual Review of Entomology**, v.16, p.122, 1971.

Epstein, E. Photosynthesis, inorganic plant nutrition, solutions, and problems. *Photosynthesis Research*, v.46, p.37-34, 1994.

FARIA, M.R. et al. O uso de fungos entomo-patogênicos no Brasil: situação atual e perspectivas. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, v.22, p.18-21, 2001.

FARIA, M.R.; WRAIGHT, S.P. MR. Mycoinsecticides and mycoacaricides: a comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. *Biological Control*, v.43, p. 237–256, 2007.

FIGUEIREDO, M.L.C. et al. Efeito do inseticida chlorpyrifos e sua interação com inimigos naturais na supressão de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.5, p.325-339, 2006.

FINKLER, C.L.L. Controle de insetos: uma breve revisão. Anais da Academia Pernambucana de *Ciência Agrônômica*, v.8, p.169-189, 2012.

GARCIA, M.O. et al. Occurrence of Natural Enemies of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Chihuahua, Mexico. *Journal Florida Entomologist*, v.98, p.843-847, 2015.

 GASSEN, M.H. **Patogenicidade de fungos entomopatogênicos para o psíldeo da goiabeira *Triozoida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) e compatibilidade de agrotóxicos utilizados na cultura da goiaba sobre estes agentes de controle biológico.** 2006. 120f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas.

GHINI, R.; KIMARTI, H. Resistência de fungos a fungicidas. Brasília, Embrapa, p.65-66, 2000.

GIOLO, F.P. et al. Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) oriundas de diferentes localidades e hospedeiros. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 8, p.219-224, 2002.

GOUSSAIN, M.M. et al. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology*, v.31, p.305-310, 2002.

GUTIERREZ, R.L. et al. Occurrence of entomopathogens os *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Mexican states of Michoacán, Colima, Jalisco and Tamaulipas. *Journal Florida Entomologist*, v.84, p.23-30, 2001.

JAIROCE, C.F. et al. Efficiency of inert mineral dust in the control of corn weevil. *Engenharia Agrícola Ambiental*, v.20, p.158-162, 2016.

KORNDORFER, G.H. et al. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças da cana-de-açúcar e do arroz. *Informações Agrônômicas*, v.70, p.1-3, 1995.

LIZARDO, T.A. et al. Avaliação Patogênica de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok., *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill e *Bacillus thuringiensis* (Berliner) sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em dieta artificial. In: Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano, 2015. Universidade Federal de Uberlândia.

- LORINI, I. et al. Terra de diatomáceas como alternativa no controle de pragas de milho armazenado em propriedade familiar. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural e Sustentável**, v.2, p.32-36, 2001.
- LOSCHIAVO, S.R. A safe method of using sílica aerogel to control stored-product beetles in dwellings. **Journal of Economic Entomology**, v.81, p.1231-1236, 1988.
- MAMPRIM, A.P. et al. Efeitos de defensivos agrícolas naturais e extrato vegetais sobre parâmetros biológicos de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p.1451-1466, 2013.
- MARTINS, G.L.M. Manejo de pragas agrícolas com fungos entomopatogênicos. Agroline, 2007. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=383&pg=2&n=2>. Acessado em: 08 de março de 2017.
- MENEZES, A.E.L. Controle biológico de pragas: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Rio de Janeiro, Seropédica, 44p, 2003.
- MERTZ, N.R. et al. Efeito de produtos naturais sobre *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *in vitro*. **Bioassay**, v.5, p.1-10, 2010.
- MICHEREFF FILHO, M. et al. MicoInseticidas e micoacaricidas no Brasil: Como estamos após quatro décadas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, p.769-779, 2009.
- MOINO JR, A.; ALVES, S.B. Efeito de imidacloprid e fipronil sobre *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e no comportamento de limpeza de *Heterotermestenuis* (Hagen). **Anais Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, p.611-619, 1998.
- MURUA, G.; VIRLA, E. Population parameters of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lep.: Noctuidae) fed on corn and two predominant grasses in Tucuman (Argentina). **Acta Zoológica Mexicana**, v.20, p.199-210, 2004.
- NAJERA, R.R.R. et al. Occurrence of Entomopathogenic Fungi and Parasitic Nematodes on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae Collected in Central Chiapas, México. **Journal Florida Entomologist**, v.96, p.498-503, 2013.
- OLIVEIRA, F.R. Prospecção de fungos para o controle de *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae). 2013. 69f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agrobiologia), Universidade Federal de Santa Maria.
- OLIVEIRA, D.G.P. et al. Persistência da ação inseticida e repelência da Terra de Diatomácea para o cascudinho-dos-aviários *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, p.201-210, 2009.
- ORLANDELLI, R.C.; PAMPHILE, J.A. Fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* como agente de controle biológico de insetos pragas. **Revista de Saúde e Biologia**, v.6, p.79-82, 2011.
- PETLAMUL, W.; PRASERTSAN, P. Evaluation of strains of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against *Spodoptera litura* on the basis of their virulence, germination rate, conidia production, radial growth and enzyme activity. **Mycobiology**, v.40, p.111-116, 2012.

PIRES, L.M. et al. Seleção de isolados de fungos entomopatogênicos para o controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) e sua compatibilidade com alguns inseticidas usados na cultura do tomateiro. **Neotropical Entomology**, v.39, p. 977-984, 2010.

POLANCZYK, R.A. Controle biológico de pragas: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas., Rio de Janeiro, **Seropédica**, 44p, 2009.

RAJANIKANTH, P. et al. Compatibility of insecticides with *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin for use against *Spodoptera litura* Fabricius. **Journal of Biological Control**, v.24, p.238-243, 2010.

RIBEIRO, L.P. et al. Avaliação da eficácia de pós inertes minerais no controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **FZVA. Uruguiana**, v.15, p. 19-27, 2008.

RIBEIRO, W.C. et al. Controle da lagarta-do-cartucho do milho com inseticidas biológicos e químicos. In: Seminário de iniciação científica e jornada de pesquisa e pós-graduação, Universidade estadual de Goiás, 2005.

ROMANO, F.C.B. **Ação de alguns inseticidas com propriedades esterilizantes sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae)**. 2007. 74f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo.

ROSA, A.P.A. et al. Biologia e tabela de vida de fertilidade de *Spodoptera frugiperda* (J.E.smith) em linhagens de milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, p.39-45, 2012.

SABBOUR, M.; HUSSEIN, M.M. Usage of the nano phosphorous fertilizers in enhancing the corn crop and its effect on corn borers infestations after fungi treatments. **International Journal of Chem Tech Research**, v.8, p.167-173, 2015.

SABBOUR, M.; HUSSEIN, M.M. The singular and Combined effects of entomopathogenic fungi *Beauveria brongiartiian* the insecticide imidacloprid against corn pest under laboratory and field conditions in Egypt. **International Journal of Science and Research**, v.3, p.459-465, 2014.

SAITO, M. L. As plantas praguicidas, alternativa para o controle de pragas na agricultura. Jaguariúna, Embrapa, 3p, 2004 (Informativo Embrapa Meio Ambiente 26).

SANTORO, P.H. et al. Associação de pós inertes com fungo entomopatogênicos para o controle do cascudinho. **Ciência Rural**, v.40, p.1354-1359, 2010.

SANTOS, B.A. Bioatividade de extratos vegetais sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). 2012. 68f. Dissertação de Mestrado (Magister Scientiael), Universidade Estadual de Montes Claros.

SARMENTO, R.A. et al. Revisão de biologia, ocorrência e controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) em milho no Brasil. **Revista Biosci J**, v.18, p.41-48, 2002.

SILVA, D.F.G. et al. Tratamento de milho em grãos e espiga com pós inertes no controle do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, p.143-151, 2012.

SILVA, E.A.R. et al. Seleção de isolados de fungos entomopatogênicos para o controle de *Leptopharsa heveae* (Hemiptera: Heteroptera, Tingidae). **Arquivo Instituto Biológico**, v.79, p.549-556, 2012.

SILVA, K.C.C. Controle alternativo de *Spodoptera frugiperda* (Smith) e *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae). 2011. 69f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de Londrina.

SILVA, R.Z. et al. Técnicas e parâmetros utilizados nos estudos de compatibilidade entre fungos entomopatogênicos e produtos fitossanitários. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, p.305-312, 2005.

SUBRAMANYAM & ROSELI. Inert dusts, p. 321-380. In: Subramanyam B, Hagstrum DW (eds.). Alternatives to pesticides in stored-product IPM. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 380p, 2000.

TANZINI, M.R. et al. Toxicidade de produtos fitossanitários utilizados no controle de *Leptopharsa heveae* para fungos entomopatogênicos. **Arquivo instituto biológico**, v.69, p. 65-69, 2002.

THOMAZONI, D. et al. Patogenicidade de isolados de fungos entomopatogênicos à *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.81, p.126-133, 2014.

TOSCANO, L.C. et al. Impacto de inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) e seus inimigos naturais em milho safrinha cultivado em Cassilândia e Chapadão do Sul, MS. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.79, p.223-231, 2012.

VALICENTE, F.H. Manejo Integrado de pragas na cultura do milho. Sete Lagoas, Embrapa, 15p, 2015 (Circular Técnica 208).

VIANA, P.A. et al. Efeito de extratos de nim e de métodos de aplicação sobre o dano foliar e o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, p.17-25, 2007.

WENZEL, I.M. et al. Efeito de diferentes concentrações de dextrose e extrato de levedura no desenvolvimento do fungo entomopatogênico *Lecanicillium Lecanii* fermentação líquida. **Arquivo Instituto Biológico**, v.72, p.127-131, 2005.

WRAIGHT, S.P. et al. Comparative virulence of *Beauveria bassiana* isolates against Lepidoptera an pests of vegetable crops. **Journal of Invertebrate Pathology**, v.103, p.186-199, 2010.

ZAMBIAZZI, E.V. et al. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* no controle in vitro da lagarta-da-espiga do milho (*Helicoverpa zea*). **Ciências Agrárias**, v.39, p.2103-21

Título: Atividade de um produto mineral e sua interação com o fungo *Beauveria bassiana* Bals. Vuill. contra lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) (J.E.Smith)

Autores: Guedes, J.G., Alves, L.F.A., Bonini, A.k., Silva, M.F., Ferreira, T.T.

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Laboratório de Biotecnologia Agrícola, 2069 – Cascavel, PR, Brasil, 85819-110. Fone: 055 45 3220 3288.

Número de tabelas:4

Número de figuras:3

Palavra-chave: controle microbiano, controle biológico, MIP, agricultura sustentável, lagarta-do-cartucho.

Key-words: microbial control, biological control, IPM, Sustainable agriculture, Fall armyworm

Título abreviado: Atividade de um produto mineral e sua interação com o fungo *Beauveria bassiana* Bals. Vuill. contra lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) (J.E.Smith)

Autor para correspondência: Luis Francisco Angeli Alves.

Email: luis.alves@unioeste.br

Endereço: Laboratório de Biotecnologia Agrícola, Unioeste- Rua Universitária, 2069, Cascavel, Pr, Brasil.

CEP: 85.819.110

**Atividade inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo entomopatogênicos
Beauveria bassiana visando ao controle da lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*)
(J.E.Smith)**

Insecticide activity of a mineral product and its interaction with the entomopathogenic fungus
Beauveria bassiana aiming at the control of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) (J.E.Smith)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade inseticida de Fert-P e *Beauveria bassiana*, isoladamente e em associações, para o controle de *Spodoptera frugiperda* em laboratório e casa de vegetação. As concentrações de conídios de *B. bassiana* foram de 1×10^8 e 1×10^9 e para o Fert-P as concentrações foram de 4 e 8% em laboratório e 8 e 16% em casa de vegetação. Em laboratório, o produto foi avaliado em dieta artificial combinado ou não ao fungo, com quatro repetições de 20 lagartas de 3º ínstar cada. Na casa de vegetação, o produto foi aplicado sobre plantas de milho estágio V3 e as folhas foram oferecidas às lagartas em laboratório, sendo em seguida, tratadas ou não com o *B. bassiana*. Os tratamentos que apresentaram maior eficiência em laboratório foram Fert-P 8% e associação de Fert-P 8% + fungo registraram-seem todos os tratamentos de interação com 77,50 e 80,00% de mortalidade, respectivamente. As larvas tratadas com Fert-P 8% e Fungo 1×10^8 + Fert-P 8% e Fungo 1×10^9 + Fert-P 8% causaram redução no peso larval e pupal, exibiram pesos do 7º dia e pupal mais baixos e, maior mortalidade de pupas do que os outros tratamentos. Em casa de vegetação, os tratamentos que apresentaram maior eficiência na mortalidade larval e pupal foram Fungo 1×10^9 e Fungo 1×10^9 + Fert-P 8% (com taxa de mortalidade de 40 e 50%, respectivamente). Nos parâmetros de peso ao 7º dia, peso pupa não houve diferença em nenhum tratamento. Além disso, O produto Fert-P 8% isolado ou associado a *B. bassiana* em condições de laboratório apresentou uma ação fagodeterrente para lagartas no controle de *S. frugiperda*. Em contrate, em condições de campo o produto Fert-P 16% e Fert-P 8% não apresentaram potencial inseticida na lagarta do cartucho.

PALAVRAS-CHAVE: controle alternativo, manejo integrado, produção vegetal, controle biológico

Insecticide activity of a mineral product and its interaction with the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* aiming at the control of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) (J.E.Smith)

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the insecticidal activity of Fert-P and *Beauveria bassiana*, in isolation and in associations, for the control of *Spodoptera frugiperda* in laboratory and greenhouse. The concentrations of conidia of *B.bassiana* were 1×10^8 and 1×10^9 and for Fert-P the concentrations were 4 and 8% in the laboratory and 8 and 16% in greenhouse. In the laboratory, the product was evaluated in artificial diet or not combined with fungus, with four replicates of 20 caterpillars of 3rd instar each. In the greenhouse, the product was applied on V3 stage corn plants and the leaves were offered to the laboratory caterpillars, treated or not with *B. bassiana*. The treatments that presented the highest efficiency in the laboratory were Fert-P 8% and Fert-P 8% + fungus association in all interaction treatments with 77.50 and 80.00% of mortality, respectively. The larvae treated with Fert-P 8% and Fungo 1×10^8 + Fert-P 8% and Fungo 1×10^9 + Fert-P 8% showed lower 7th day and pupal weights, higher pupal mortality than the other treatments. In greenhouse the treatments that showed the greatest efficiency in larval and pupal mortality were Fungus 1×10^9 and Fungus + Fert-P 8% 1×10^9 with a mortality rate of 40 and 50%. In the parameters of weight at day 7, pupa weight, there was no difference in any treatment. The Fert P 8% product isolated or associated with *B. bassiana* under laboratory conditions presented a phagemidentrent action in *S.frugiperda* control. However, under field conditions, the product FertP16% and FertP8% showed no insecticidal potential in the cartridge caterpillar.

KEY WORDS: Interaction, alternative control, integrated management, plant production, biological control.

INTRODUÇÃO

O milho ocupa um lugar de destaque no cenário agrícola brasileiro, com estimativas de 15 milhões de ha cultivados e produção de 76 milhões de toneladas (CONAB, 2016). Dentre as pragas que afetam a cultura, a lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é no Brasil a principal praga, podendo reduzir de 34 a 52% a produtividade dos grãos (VALICENTE, 2015). Alimenta-se de todas as fases de crescimento da planta, tendo preferência principalmente pelos cartuchos das plantas jovens (SANTOS, 2012).

Seu controle é baseado no uso de inseticidas químicos de amplo espectro de ação, entretanto, o uso indiscriminado desses produtos leva à seleção de populações resistentes, redução ou eliminação da população de inimigos naturais e de outros organismos não-alvo e o aumento do custo da produção (CARNEIRO et al., 2004; ZAMBIAZZI et al., 2016).

Diante disso, a necessidade de alternativas eficientes para o controle da praga e que não afetem o ambiente, não favoreça a seleção de populações resistentes e nem deixem resíduos tóxicos nos alimentos é uma realidade (SANTOS, 2012).

Pós inertes minerais e fungos entomopatogênicos apresentam atributos que os qualificam como táticas de controle ecologicamente adequadas. Os pós inertes atuam por contato, aderindo as partículas do pó no corpo do inseto, removendo a cera epicuticular, favorecendo a perda de água e matando o inseto por desidratação ou afetando a atividade alimentar. Trata-se de uma tática de controle segura e de efeito inseticida duradouro, pois não perde a sua ação ao longo do tempo (LORINI, 2001).

Os fungos entomopatogênicos são agentes de controle biológico de ocorrência natural cuja utilização no controle de pragas vem crescendo, e motivada pelo fato de serem seguros do ponto de vista ambiental e da saúde. Destaca-se o fungo *Beauveria bassiana*, pertencente à Ordem Hypocreales, por ser de fácil produção em grande escala e ação efetiva no controle de insetos pragas (ALVES, 1998).

Especificamente para *S. frugiperda*, trabalhos conduzidos em laboratório por Cruz et al.

(1995), Carneiro et al. (2004) e Petlamul & Prasertsan (2012) avaliaram o efeito do fungo *B. bassiana* sobre lagartas, sendo observado que alguns isolados apresentaram resultados de até 100% de mortalidade. Porém, na maioria dos outros estudos encontrados verificou-se que a eficiência dos fungos entomopatogênicos sozinhos é baixa, alcançando valores de mortalidade abaixo de 50% (WRAIGHT et al., 2010; THOMAZONI et al., 2014; LIZARDO et al., 2015).

Portanto, na busca por alternativas para o controle de *S. frugiperda* na cultura do milho, com novos métodos que possam substituir o uso de inseticidas químicos, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade de um produto de origem mineral (Fert-P) à base com predominância de sulfato de cálcio, isoladamente e associado a sua interação com o fungo *B. bassiana* sobre lagartas de *S. frugiperda*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Criação de *Spodoptera frugiperda*

As lagartas foram obtidas de criação de laboratório, em dieta artificial, conforme Parra (1999). Os insetos foram mantidos em condições controladas de temperatura, umidade relativa do ar e fotoperíodo ($26 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ e 12 horas de luz), até que atingissem o tamanho de 0,7 cm, para serem utilizadas nos experimentos.

3.2 Multiplicação do isolado fúngico e preparação da dieta com o produto Fert-P

Foi utilizado o isolado Unioeste 88 (*Beauveria bassiana*), previamente avaliado contra *Spodoptera frugiperda* (MARTINS, 2017, dados não publicados), multiplicado em meio de cultura para produção de conídios (M.E.), em $26 \pm 1^\circ\text{C}$ e 12 horas de luz, por 7 dias (ALVES et al., 1998). Os conídios foram coletados raspando-se a superfície do meio de cultura e transferidos para tubos de vidro para armazenamento até a realização dos bioensaios.

O produto utilizado FertP segundo o fabricante, era constituído de sulfato de cálcio na

concentração de 50% em suspensão aquosa e foi testado nas concentrações de 4 e 8%, oferecido às lagartas incorporado à dieta artificial. Para isso, parte da água da dieta foi separada para suspender o produto em teste. A suspensão foi acrescentada à dieta sob agitação constante. Em seguida, a dieta foi transferida para um recipiente plástico formando uma camada de 1 cm aproximadamente. Após o resfriamento da dieta em temperatura ambiente, foram cortados cubos de aproximadamente 1 cm², sendo colocado 1 pedaço de dieta nos recipientes onde estavam as lagartas individualizadas.

3.3. Avaliação da atividade do produto Fert-P sobre *Spodoptera frugiperda* alimentadas em dieta artificial e interação com o fungo *Beauveria bassiana*

Conídios foram suspensos em água destilada + Tween 80 0,01% na concentração de 10⁸ e 10⁹ conídios/ml, em copos plásticos onde as lagartas de *S. frugiperda* foram imersas sob leve agitação por 10 segundos. Um lote idêntico de lagartas foi suspenso em solução de água destilada + Tween 80 0,01%. Em seguida, as lagartas foram transferidas individualmente para outros copos plásticos de 50 ml com a dieta artificial preparada sem os anticontaminantes, sendo em dois grupos: porém com e sem o produto em teste, constituindo sete tratamentos, a seguir: lagartas sem fungo + dieta artificial com Fert-P 4 e 8% ;lagartas com fungo 1×10⁸ + dieta artificial com Fert-P 4 e 8%; lagartas com fungo 1×10⁹+ dieta artificial com Fert-P 4 e 8%; lagartas com fungo 1×10⁹. Como controle houve um grupo de lagartas que não receberam nenhum tratamento de fungo ou Fert-P.

O produto foi incorporado à dieta durante a preparação, separando-se parte do volume de água para suspender o produto. A suspensão foi acrescentada à dieta sob agitação constante, de forma a se obter a proporção de 4 e 8% do produto na dieta artificial. Os insetos foram mantidos em condições controladas de temperatura e fotoperíodo (26 ± 1°C e 12 horas de luz). Para cada tratamento e também para a testemunha foram utilizadas quatro repetições, contendo 20 lagartas de 0,7 cm.

As avaliações foram realizadas diariamente, sendo os indivíduos mortos nos tratamentos

com fungo, imersos em solução de álcool 70% e, em seguida, em água destilada por 10 segundos e transferidos individualmente em placas de Petri para câmara úmida, permitindo assim o desenvolvimento do fungo para confirmar a mortalidade pelo mesmo.

Também foram observados o período de desenvolvimento larval e pupal, o peso das pupas após 24 horas da emergência e aparência dos insetos em todos os estágios avaliados.

3.4 Avaliação *in vitro* da atividade do produto Fert-P sobre *Beauveria bassiana*

Foram avaliados os parâmetros biológicos germinação dos conídios, unidades formadoras de colônias, crescimento vegetativo e produção de conídios a fim de identificar prováveis efeitos de Fert-P sobre *B. bassiana*, conforme Alves et al.(1998) e Silva, Neves & Santoro (2005).

A) Germinação: No centro da placa tipo Rodac foram inoculados 100 µL da suspensão do fungo contendo 1×10^6 conídios/mL sob meio BDA, utilizando-se um pipetador automático. Em seguida, utilizando-se um micropulverizador acoplado a um compressor (pressão usada), foram pulverizados 250 µL na superfície do meio de cultura das suspensões do produto nas concentrações de 4%, 8% e 16%. As placas foram mantidas em câmara climatizada (26 °C e 12 h de fotofase) sobre 16h para posterior contagem do número de conídios viáveis/ml por mL sob microscópio óptico.

B) Unidades Formadoras de Colônia (UFC): Foram inoculados 100 µL da suspensão de conídios (1×10^3 conídios/mL) em BDA. Em seguida, foi pulverizados 250 µL do produto com o descrito anteriormente, sendo as placas mantidas nas mesmas condições, porém por 5 dias, para a contagem das colônias formadas.

C) Crescimento vegetativo: foram inoculados em três pontos da superfície do meio de cultura BDA, uma amostra de conídios secos, utilizando-se uma alça de platina. As placas foram incubadas em seguida, por 48 horas (26°C e 12 h de fotofase). Em seguida, fez-se a pulverização do produto conforme descrito anteriormente, e as placas foram novamente incubadas nas mesmas condições, por mais sete dias. O diâmetro médio das colônias foi obtido por duas medidas perpendiculares.

D) Produção de conídios: após a avaliação do crescimento vegetativo, duas colônias de cada uma das placas foram recortadas e transferidas individualmente para tubos de vidro estéril, sendo adicionados 10 mL de água destilada + Tween 80 0,01% para agitação, até o desprendimento dos conídios. Em seguida, foram feitas as contagens dos conídios em câmara de Neubauer, sendo realizada uma média da contagem das duas colônias recortadas.

Para cada tratamento, foram preparadas cinco placas, sendo cada uma delas considerada uma repetição. Em todos os experimentos houve um grupo de placas testemunha, contendo o fungo sem a presença de Fert-P.

3.5 Avaliação da atividade do preoduto Fert-P sobre *Spodoptera frugiperda* e a interação com o fungo *Beauveria bassiana* em Casa de Vegetação

Baseando-se no estudo de Modolon (2013), o experimento foi conduzido em casa de vegetação com controle de temperatura, no período de outubro a dezembro de 2016. Plantas de milho (cultivar Seminis AG 1051) foram cultivadas em vasos de polipropileno de 5L contendo mistura de solo, areia e húmus sendo sete plantas por vaso. O experimento seguiu o delineamento inteiramente aleatorizado, sendo cada parcela experimental constituída por 10 vasos com 7 plantas cada, sendo 2 vasos para cada um dos tratamentos: (Fert-P 8%, Fert-P 16%, fungo 1×10^9 , fungo 1×10^9 + Fert-P 8%). Para testemunha, as (plantas foram tratadas somente com água destilada + Tween 80 0,01%). Diariamente foram preparados 10 novos vasos, para alimentar as lagartas durante todo o experimento sempre com plantas no mesmo estágio fenológico.

Quando as plantas se encontravam no estágio V3 de desenvolvimento, receberam a primeira aplicação. As aplicações foram realizadas individualmente sobre os vasos com o auxílio de um pulverizador manual, sendo que cada planta foi pulverizada até o ponto de escorrimento (em um volume aproximadamente de 40 ml/ por vaso), sendo este distribuído em 7 plantas.

Após uma semana da aplicação do produto em fase V3, as plantas receberam uma nova

aplicação seguindo o mesmo procedimento da aplicação anterior, estando agora no estágio V4. Diariamente, às 7 horas da manhã folhas das plantas de milho foram coletadas e levadas ao laboratório. Após a coleta das folhas, os vasos eram descartados. As lagartas de *S. frugiperda* provenientes da criação do laboratório foram mantidas em dieta artificial até o estágio de 3º ínstar, quando então passaram a receber como alimento, folhas de milho.

Previamente ao fornecimento das folhas no primeiro dia, as lagartas com o tratamento de fungo foram imersas na suspensão de conídios 1×10^9 e após secagem, retornaram para os recipientes contendo folhas de milho. Já as com tratamento sem fungo, foram imersas em apenas água destilada + Tween 80 0,01%. Em seguida, as lagartas foram incubadas em $26 \pm 1^\circ\text{C}$ e 12 horas de luz.

Na testemunha, as lagartas foram alimentadas com folhas de milho sem Fert-P e não receberam o tratamento com fungo. Para cada tratamento foram utilizadas 10 lagartas com 4 repetições cada.

Diariamente e até que atingissem a fase adulta, foi feita a troca das folhas e a avaliação das lagartas, anotando-se o número de insetos mortos. Também foram observados o período de desenvolvimento larval e pupal, o peso das pupas após 24 horas e aparência dos insetos em todos os estágios avaliados.

No tratamento com o fungo, os cadáveres foram retirados e imersos em solução de álcool 70% e transferidos para câmara úmida para confirmação da mortalidade pelo fungo.

3.6 Análise de Dados

Os dados de todos os experimentos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade pelo teste de Levene. Uma vez atendidos os pressupostos, foram realizadas análises de variância (ANOVA-fator único) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5%. Quando não atendidos, os dados foram

transformados em \sqrt{x} e as médias foram comparadas pelo teste Kruskal-Wallis, com nível de significância de 5%, sempre utilizando-se o software Statistica 7.0.

Para o cálculo da eficiência dos tratamentos utilizou-se a fórmula de Schneider-Orelli, disponível em <http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.html>.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação da atividade do produto Fert-P sobre *Spodoptera frugiperda* alimentadas em dieta artificial e a interação com o fungo *Beauveria bassiana*

A mortalidade total de lagartas foi maior nos tratamentos com Fert-P na concentração de 8%, independente de estar ou não em associação com o fungo (77,5%), não havendo diferença significativa entre os tratamentos. A ação inseticida do produto foi verificada sobre a lagarta de *S. frugiperda* em dieta artificial em laboratório, que pode estar relacionada a algum componente do produto, que segundo o fabricante, é rico em sulfato de cálcio, cuja atividade contra insetos não é relatada na literatura.

Ressalta-se que os insetos submetidos à dieta com o produto alimentavam-se menos que as lagartas sem o produto, em cujos recipientes havia presença constante de fezes frescas e na superfície da dieta havia estrias mais profundas. Isso indica uma provável ação fagoderrente do produto.

Observou-se que à medida que se aumentou a concentração de Fert-P aumentou o percentual de mortalidade nos tratamentos com e sem associações. Uma relação entre o aumento da concentração e de mortalidade também foram observados por Marsaro Junior *et al.* (2008) ao avaliar terra de diatomácea em *Plodia interpunctella*, segundo o autor, as dosagens baixas requerem um período maior de exposição dos insetos para poder causar maior mortalidade. Estes resultados corroboram com os de Silva (2011), que observou maior mortalidade da lagarta *S. frugiperda* nos tratamentos com maiores concentrações de terra de diatomácea.

Esses resultados corroboram com Menezes (2003) e Oliveira (2013), onde mencionam que esses microrganismos raramente devem ser considerados isoladamente no controle de pragas, pois para a *S. frugiperda* o fungo testado isoladamente não é suficientes para reduzir a densidade populacional do inseto, sendo necessário associá-los a outras medidas de controle, desde que estas não interfiram na atuação de seus agentes.

Em relação à associação com o fungo, apesar da ação do fungo isoladamente tenha sido baixa, com 10% de mortalidade total e somente 6,25% de mortalidade confirmada, no entanto quando associado ao Fert-P 8%, verificou-se um aumento significativo na mortalidade confirmada, que alcançou 26,25% e 42,5% com Fert-P e uma mortalidade larval total de 80% com fungo, respectivamente nas concentrações de 1×10^8 e 1×10^9 conídios/mL (Tabela 1).

A ação inseticida do produto foi verificada sobre a lagarta de *S. frugiperda* em dieta artificial em laboratório, que pode estar relacionada a algum componente do produto. Segundo o fabricante, é rico em sulfato de cálcio, cuja atividade contra insetos não é relatada na literatura. Contudo, foi observado que os insetos submetidos à dieta com o produto alimentavam-se menos que as lagartas sem o produto, em cujos recipientes havia presença constante de fezes frescas e na superfície da dieta havia estrias mais profundas. Isso indica uma provável ação fagoderrente do produto.

Os fungos apresentam potencial no controle de pragas, e estudos têm mostrado que a sua eficácia pode ser aumentada quando são utilizados em combinações com outras táticas de manejo. Nesse sentido, podem ser citados os trabalhos de interação de fungos e fertilizantes minerais de autores como; Akbar et al. (2004) que avaliaram a interação da terra de diatomácea com o fungo *B. bassiana*, observando a eficácia do controle da praga *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) em relação ao fungo isoladamente. Também, para o cascudinho dos aviários, a mistura do fungo *B. bassiana* com um produto à base de terra de diatomáceas resultou em maior percentual de mortalidade dos insetos, em relação ao fungo isoladamente sózinho (SANTORO et al., 2010).

Do mesmo modo, Sabbour & Hussein (2015) testaram em plantas de milho a interação de fertilizantes fosforados e os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* e observaram a diminuição da incidência de lagartas desfolhadoras nos tratamentos com fungos + fertilizantes em comparação à testemunha.

Observou-se que à medida que se aumentou a concentração de Fert-P aumentou o percentual de mortalidade nos tratamentos com e sem associações. Uma relação entre o aumento da concentração e de mortalidade também foram observados por Marsaro Junior *et al.* (2008) ao avaliar terra de diatomácea em *Plodia interpunctella*, segundo o autor, as dosagens baixas requerem um período maior de exposição dos insetos para poder causar maior mortalidade. Estes resultados corroboram com os de Silva (2011), que observou maior mortalidade da lagarta *S. frugiperda* nos tratamentos com maiores concentrações de terra de diatomácea.

Esses resultados corroboram com Menezes (2003) e Oliveira (2013), onde mencionam que esses microorganismos raramente devem ser considerados isoladamente no controle de pragas, pois para a *S. frugiperda* o fungo testado isoladamente não é suficientes para reduzir a densidade populacional do inseto, sendo necessário associá-los a outras medidas de controle, desde que estas não interfiram na atuação de seus agentes.

Em relação aos parâmetros da biologia do inseto, foi constatado aumento significativo na duração da fase larval para lagartas tratadas com Fert-P, principalmente na maior concentração em relação às lagartas da testemunha e fungo isoladamente (Tabela 1). A associação de Fert-P e o fungo não resultou em incremento significativo na duração, em relação ao produto puro. A presença de minerais no alimento também resultou em retardo no desenvolvimento larval quando houve aplicação de fosfito de potássio em plantas de batata, visando ao controle do besouro *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) (PATTERSON & ALYYOKHINL 2014).

Sabe-se que a oferta de alimento inadequado é um fator preponderante na duração do período de desenvolvimento larval (SILVEIRA *et al.*, 1997; COSTA *et al.*, 2006; MODOLON, 2013), apresentando um efeito positivo para o controle da praga, pois pode aumentar sua exposição

aos inimigos naturais, e diminuir o crescimento populacional devido ao aumento do tempo médio de cada geração (TORRES et al., 2001).

Tal como aqui observado, os tratamentos avaliados nos estágios de vida deste inseto não ocasionou alterações significativas no desenvolvimento das pupas, como mortalidade e na duração da fase (Tabela 1), corroborando um estudo de Pizzato (2013), em um estudo em que calda bordalesa e calda sulfocálcica foram aplicadas em couve manteiga em pupas de *Ascia monuste orseis*, não foi verificada diferença entre os tratamentos em relação a duração a fase pupal do inseto (PIZZATO 2013). Também, Oliveira (2015) não encontrou diferença nos resultados de pulverização de fosfito entre as concentrações testadas contra *S. frugiperda* em plantas de milho doce.

Em relação ao peso das lagartas ao 7º dia houve efeito do produto, na maior concentração, que foram diferentes estatisticamente, tanto entre si quanto em relação à testemunha e ao fungo puro. Também, não houve efeito da associação de Fert-P e fungo nesse parâmetro (Tabela 1).

Em relação às pupas, não houve efeito do Fert-P na sobrevivência e duração dessa fase. Contudo, no peso houve efeito, sendo significativamente menor nos tratamentos em que foi utilizado na concentração de 8% (com ou sem o fungo), quando comparado à testemunha (Tabela 1). Os valores aqui observados de redução oscilaram, de certa forma que na concentração de 4% a redução foi de aproximadamente 8% para machos e 20% para fêmeas, e com 8% a redução foi de 58% para machos e 45% para fêmeas quando comparados com a testemunha.

Resultados semelhantes foram encontrados por Constanski et al. (2016), que avaliaram o efeito de pós inertes sobre peso das lagartas e pupas fêmeas de *S. frugiperda*, verificando uma redução de 70% no peso de pupas de *S. frugiperda* provenientes de lagartas tratadas com caulim em relação às pupas da testemunha. Os autores ainda verificaram redução de 60% no o peso de pupas fêmeas de *S. eridania*, em relação à testemunha.

Na fase larval, os insetos ingerem alimento e acumulam biomassa para seu desenvolvimento, e caso esse alimento não seja adequado tanto quali como quantitativamente, haverá prejuízos na fase seguinte, originando-se pupas e adultos com redução de peso e a produção de

fêmeas com alterações no desenvolvimento de ovários (PARRA, 1991; CARVALHO & SOUZA, 2000; PESSOA et al., 2005).

Em relação as deformações de pupas e de adultos, não houve diferença significativa nos parâmetros observados, entre os tratamentos (Tabela 2).

Contudo, ressalta-se um padrão de deformações nas pupas e adultos oriundos de lagartas tratadas com Fert-P. O defeito de pupas em sua maioria ficou concentrado na porção final do abdômen (Figura 2). Já os adultos apresentaram maior porcentual de deformações em asas tortas, enroladas e curtas (Figura 3). Parra (2009) relata que em Lepidópteros essas deformações em asas podem ser oriundas de uma alimentação com deficiência de ácido graxo, principalmente o linoleico e linolênico.

Com relação à alimentação das lagartas, um estudo prévio mostrou verificou-se que o consumo de dieta artificial aumentou com o tempo nos tratamentos controle e Fert-P 4%. Para os tratamentos Fert-P 8% e 16 % não ocorreu redução significativa do consumo no tempo, no entanto verificou-se que no tempo de avaliação de 96h as médias de consumo foram menores e diminuíram com o aumento da concentração de Fert-P (GUEDES et al., 2017 dados não publicados) .

Atribuiu-se os resultados a menor ingestão de alimento à uma provável ação fagoderrente do produto. Isto porque segundo dados não publicados (GUEDES et al., 2017), na superfície da dieta contendo o produto era possível observar a presença de estrias pequenas e superficiais na dieta resultante da ação das mandíbulas, porém, a alimentação não foi continuada, mostrando claro efeito inibitório (Figura 1). A inibição da dieta tratada ficou notória quando observadas as lagartas em seus devidos recipientes, pois as lagartas alimentadas com dieta contendo o produto apresentavam pouca ou nenhuma defecação, enquanto na testemunha havia defecação ao redor da dieta, comprovando a não ocorrência da alimentação sob efeito do produto.

A confirmação da inibição da dieta tratada ficou mais evidente ao ser avaliado o teste de consumo alimentar da dieta pelas lagartas de *S. frugiperda*, onde este apresentou uma grande diferença estatística em relação à testemunha com os tratamentos de Fert-P 8% e Fert-P 16%,

apresentando uma grande redução da alimentação das lagartas após 96h para os tratamentos (GUEDES et al., 2017 dados não publicados).

4.2 Avaliação *in vitro* da atividade do produto Fert-P sobre *Beauveria bassiana*

Nenhum dos parâmetros biológicos do fungo (crescimento vegetativo, produção de conídios, viabilidade e UFC) foi significativamente afetado pela exposição ao Fert-P.

Mamprim et al., (2013) ao avaliar calda sulfocálcica nos diâmetro da colônia de *Metarhizium anisopliae* observou que o produto interferiu no crescimento vegetativo do fungo, acarretando uma redução percentual de 8% do tamanho da colônia.

Segundo Alves et al. (1998), estes testes de parâmetros biológicos de unidade formadora de colônia (UFC), viabilidade, conidiogênese e crescimento vegetativo do fungo realizados em laboratório são vantajosos pois acabam expondo ao máximo o patógeno sobre atividade do produto.

4.3 Avaliação da atividade do produto Fert-P sobre *Spodoptera frugiperda* e sua interação com o fungo *Beauveria bassiana* em Casa de Vegetação

Os maiores níveis de mortalidade observados, tanto para mortalidade total como para confirmada, foram obtidos nos tratamentos de Fungo 1×10^9 puro e também associado com o produto mineral na concentração de Fert-P8%, sendo 40 e 50% de mortalidade, respectivamente. O produto puro, independente da concentração não apresentou atividade significativa (Tabela 3).

Considerando o efeito fagodeterrente do Fert-P constatado no experimento em dieta e que na aplicação sobre as folhas o produto não apresentou distribuição uniforme, é possível que as lagartas tenham evitado as áreas cobertas pelo produto e alcançado o tecido vegetal e ali se alimentado na ausência do produto. Tal fato foi constatado previamente por Filizari et al. (2015, dados não publicados), ao imergir os cubo de dieta artificial na calda de Fert-P 16% verificaram que as lagartas inicialmente buscavam a dieta mas não se alimentavam, porém ao conseguirem raspar a camada

superficial da dieta, estas passaram a penetrar por dentro da mesma conseguindo alimentar-se.

Em relação à atividade do fungo, esta foi superiores aos demais tratamentos, alcançando 50% de mortalidade, porém, não houve diferença significativa na associação com o produto. Praticamente em todas as lagartas que morreram pelo fungo, tanto puro com associação ao Fert-P houve conidiogênese, confirmando a mortalidade pelo patógeno, não havendo ganho significativo pela associação com o produto.

Resultados semelhantes, foram encontrados por Pizzatto (2013), ao se avaliar mortalidade de *Ascia monuste orseiem* tratamentos com calda bordalesa e calda sulfocálcica em couve manteiga, não verificou diferença estatística entre os tratamentos e a testemunha.

Em relação ao desenvolvimento das larvas, nenhum dos tratamentos diferenciou-se da testemunha, e entre os tratamentos houve pouca variação. Era de se esperar que houvesse alguma interferência, conforme observado no experimento com dieta artificial.

Em relação à mortalidade pupal, não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos. Em questão do desenvolvimento da fase pupal, houve a mesma tendência observada para larvas (Tabela 3).

Em relação ao peso, tanto de larvas como de pupas, não houve qualquer diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 4). Isso pode ser pelo fato, das lagartas de *S. frugiperda*, não terem ficado sem se alimentar durante o seu estágio larval, vindo conseqüentemente a gerar pupas saudas, fortes e vigorosas. Resultados semelhantes foram encontrados por Goussain et al. (2002), ao avaliar o efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento de lagartas *S. frugiperda*, não detectou diferenças significativas para as características biológicas da lagarta, como fase larval, fase pupa, peso pupa e mortalidade pupa.

Do mesmo modo, Oliveira (2015) em um estudo com lagartas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas de milho doce de plantas tratadas com fosfito de potássio não verificou diferenças significativas tanto para o peso de lagartas, pupas e duração da fase larval. Isto comprova que a qualidade e quantidade do alimento ingerido pelo inseto são um fator determinante na sua

sobrevivência e suscetibilidade aos entomopatógenos (PANIZZI & PARRA, 2009).

Apesar das diferenças numéricas, não foram constadas diferenças significativas em deformações de pupas e adultos em nenhum dos tratamentos avaliados (Tabela 4).

A eficiência do tratamento com Fert-P nas plantas de milho foi baixa (0 e 10,5%, respectivamente para as concentrações de 8 e 16%). Contudo, o tratamento com fungo apresentou 36,8% de eficiência, que elevou-se para 47,4% quando no tratamento Fungo 1×10^9 conídios/ml + Fert-P 8% (Tabela 1).

A falta de trabalhos na literatura referentes a testes de fungos entomopatogênicos, pós inertes a base de sulfato de cálcio e interação de pós inertes com fungos entomopatogênicos contra lagartas dificulta a comparação dos resultados aqui obtidos, porém, reforça a importância deste trabalho no contexto do controle de um importante lepidóptero praga.

Assim, observou-se que o produto mineral associado ao fungo entomopatogênico apresentou uma ação positiva, pois o fungo muitas vezes sozinho não consegue alcançar um bom resultado de mortalidade do inseto, porém quando associado ao produto mineral, obteve-se um pequeno aumento na eficiência. Isto pode ser explicado não ter se alimentado de forma adequada e suficiente, ficando debilitada possibilitando então a ação do fungo no inseto. Tal observação corrobora afirmações de Parra (1991), segundo o qual, tanto a quantidade quanto qualidade do alimento consumido na fase larval dos insetos acabam afetando todo o seu ciclo biológico como a taxa de crescimento, tempo de desenvolvimento das fases, peso, sobrevivência, fecundidade, longevidade, movimentação e capacidade de competição de adultos.

Cabe apontar a importância de se realizar novos estudos com reaplicações dos tratamentos para que se possa avaliar a eficiência frente ao potencial demonstrado pelo produto Fert-P em condições de laboratório e que não foram repetidas na casa de vegetação..

REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, A.A. et al. Caracterização molecular de fungos entomopatogênicos utilizados no controle biológico de pragas de milho- *Beauveria bassiana* versus *Spodoptera frugiperda*. Sete Lagoas, Embrapa, 10p, 2004 (Circular Técnica, 93).
- CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: Bueno VHP. Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acessado em 10 de abril de 2016.
- CONSTANSKI, K.C. et al. Inert powders alone or in combination with nem oil for controlling *Spodoptera eridinia* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. **Semina**, v.37, p.1801-1810, 2016.
- COSTA, M.A.G. et al. Consumo foliar e preferência de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) por cultivares e sorgo. **Revista brasileira de Agrociências**, v.12, p.415-421, 2006.
- CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas, Embrapa, 45p, 1995 (Circular Técnica 21).
- FARIA, M.R.; WRIGHT, S.P. MR. Mycoinsecticides and mycoacaricides: a comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. **Biological Control**, v. 43, p.237–256,2007.
- FILIZARI, S.G. et al . Eficiência do FertP® visando o controle de *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). In: VII Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais. Embrapa Clima Temperado, 2015.
- GOUSSAIN, M.M. et al. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v.31, p.305-310, 2002.
- GREENE, G.L. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v.69, p.487-488, 1976.
- LORINI, I. et al. Terra de diatomáceas como alternativa no controle de pragas de milho armazenado em propriedade familiar. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural e Sustentável**, v.2, p.32-36, 2001.
- MAMPRIM, P.A. **Efeitos de defensivos agrícolas naturais e extrato vegetais sobre parâmetros biológicos de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok.** 2011. 78f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

MARSARO JUNIOR, A.L. et al. Eficiência da terra de diatomácea no controle de *Plodia interpunctella* em milho armazenado. **Ciências Agrárias e Ambientais** v.6, p.39-44, 2008.

MENEZES, A.E.L. Controle biológico de pragas: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Rio de Janeiro, Seropédica, 44p, 2003.

MICHEREFF FILHO, M. et al. Micoínseticidas e micoacaricidas no Brasil: Como estamos após quatro décadas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, p.769-779, 2009.

MODOLON, T.A. **Preparados homeopáticos no manejo da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidade) e do Percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho (*Zea mays*)**. 2013. 85f. Tese de Doutorado (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

OLIVEIRA, A.S.S. **Biologia de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho doce tratado com fosfito de potássio**. 2015. 40f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade de Brasília.

OLIVEIRA, F.R. **Prospecção de fungos para o controle de *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2013. 69f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agrobiologia), Universidade Federal de Santa Maria.

PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **A bioecologia e nutrição de insetos como base para o manejo integrado de pragas**. Brasília, Embrapa 1164p, 2009.

PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: Panizzi AR, Parra J.R.P. (Ed.) **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Manole 351p, 1991.

PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. Piracicaba, Fealq 324p, 1999.

PARRA, J.R.P. A evolução das dietas artificiais e suas interações em ciência e tecnologia. In: Panizzi AR, Parra. **Bioecologia e nutrição de insetos**. Brasília: Embrapa, 1164p, 2009.

PATTERSON, M.; ALYOKHIN, A. Survival and development of Colorado potato beetles on potatoes treated with phosphite. **Crop Protection**, v.61, p.38-42, 2014.

PESSOA, L.G.A. et al. Uso de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Gelechiidae) para alimentação de larvas de *Chrysoperla raimundoi* (Neuroptera: Chrysopidae). **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, p.651-654., 2005.

PETLAMUL, W.; PRASERTSAN, P. Evaluation of strains of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against *Spodoptera litura* on the basis of their virulence, germination rate, conidia production, radial growth and enzyme activity. **Mycobiology**, v.40, p.111-116, 2012.

PIZZATTO, M. **Ação de produtos fitossanitários utilizados na agricultura orgânica sobre *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818) Lepidoptera: Pieridae.** 2013. 54f. Dissertação de Mestrado (mestrado em Agronomia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

ROSSI-ZALAF, L.S. et al. Interação de micro-organismos com outros agentes de controle de pragas e doenças, p279-302. In: Alves SB, Lopes RB (ed). **Controle microbiano de pragas na América Latina: avanços e desafios.** Piracicaba: FEALQ, 2008, 405p.

SABBOUR, M.; HUSSEIN, M.M. Usage of the nano phosphorous fertilizers in enhancing the corn crop and its effect on corn borers infestations after fungi treatments. **International Journal of Chem Tech Research**, v.8, p.167-173, 2015.

SANTOS, B.A. **Bioatividade de extratos vegetais sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae).** 2012. 68f. Dissertação de Mestrado (Magister Scientiae), Universidade Estadual de Montes Claros.

SCHNEIDER-ORELLIDIS. Disponível em <http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.htm>.

SILVA, D.F.G. et al. Tratamento de milho em grãos e espiga com pós inertes no controle do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, p.143-151, 2012

SILVA, G.V. **Efeito de plantas *Bt* de soja e milho sobre pragas não alvo e seus inimigos naturais.** 2013. 97f. Dissertação Mestrado (Mestre em Entomologia), Universidade Federal do Paraná.

SILVA, K.C.C. **Controle alternativo de *Spodoptera frugiperda* (Smith) e *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae).** 2011. 69f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de Londrina.

SILVA, R.Z. et al. Técnicas e parâmetros utilizados nos estudos de compatibilidade entre fungos entomopatogênicos e produtos fitossanitários. **Ciência Agrária**, v.26, p.67-72, 2005.

SILVEIRA, L.C.P. et al. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797). **Anais da sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, p.291-298, 1997.

THOMAZONI, D. et al. Patogenicidade de isolados de fungos entomopatogênicos à *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.81, p.126-133, 2014.

TORRES, A.L. et al. Efeito de Extratos Aquosos de Plantas no Desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Neotropical Entomology**, v.30, p.151-156, 2001.

VALICENTE, F.H. Manejo Integrado de pragas na cultura do milho. Sete Lagoas, Embrapa, 15p.,2015 (Circular Técnica 208).

WRAIGHT, S.P. et al. Comparative virulence of *Beauveria bassiana* isolates against lepidopteran pests of vegetable crops. **Journal of Invertebrate Pathology**, v.103, p.186-199, 2010.

ZAMBIAZZI, E.V. et al. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* no controle in vitro da lagarta-da-espiga do milho (*Helicoverpa zea*). **Ciências Agrárias**, v.39, p.2103-2108, 2016.

Tabela1- Mortalidade larval (%), Duração da fase larval (dias), mortalidade pupal (%) e duração da fase pupal, peso 7º dia lagarta e peso total, peso macho e peso fêmea de pupas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com dieta artificial contendo produto Fert-P na concentração de 4 e 8% isoladamente e sua interação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* nas concentrações de 1×10^8 e 1×10^9 . Temperatura de 26°C, UR de 70 +/-10 % e fotofase de 12h.

Tratamento	mortalidade (%) total de larvas	mortalidade (%) confirmada de larvas*	Duração da fase Larval (dias)*	Peso de lagartas ao 7º dia	% pupal de mortalidade*	Peso Pupa (g)			Duração da fase pupal (dias)
						Total	Macho*	Fêmea	
Testemunha	1,25b	0,00c	9,55c	0,31ab	9,17a	0,29a	0,24ab	0,24ab	9,02a
Fungo 1.10^9	10,00b	6,25c	9,78c	0,34a	5,90a	0,26a	0,26ab	0,26a	8,94a
FertP 4%	7,50b	0,00c	12,90b	0,27b	8,92a	0,21abc	0,22a	0,19bc	8,55a
FertP 8%	77,50 ^a	0,00c	20,62a	0,03c	42,70a	0,14bcd	0,10c	0,13bc	9,05a
Fungo 1.10^9 +FertP4%	12,50b	10,00c	13,13b	0,25b	2,92a	0,22ab	0,22a	0,21ab	8,70a
Fungo 1.10^8 +FertP4%	6,25b	2,50c	13,35b	0,25b	5,75a	0,22b	0,23a	0,22ab	9,16a
Fungo 1.10^9 +FertP8%	80,00a	42,50a	21,21a	0,04c	23,82a	0,13bc	0,13c	0,13bc	9,02a
Fungo 1.10^8 +FertP8%	80,00a	26,25b	20,34a	0,04c	38,32a	0,12d	0,13c	0,09c	8,95a

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey. *Dados originais transformados em \sqrt{x}

Tabela 2– Deformação de pupas (%) e adultos (%) de *Spodoptera frugiperda* provenientes de lagartas alimentadas com dieta artificial contendo produto Fert-P na concentração de 4 e 8% isoladamente, e sua interação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* nas concentrações de 1.10^8 e 1.10^9 . Temperatura de 26°C, UR de 70 +/-10 % e fotofase de 12h.

Tratamento	Porcentagem de deformações	
	Pupa	Adulto
Testemunha	3,44ab	18,82a
Fungo 1.10^9	2,54ab	10,87ab
FertP 4%	1,66ab	12,52ab
FertP 8%	6,44a	0,00b
Fungo 1×10^9 + FertP4%	0,58b	13,75a
Fungo 1×10^8 + FertP4%	0,85ab	15,22a
Fungo 1×10^9 + FertP8%	5,38ab	0,00b
Fungo 1×10^8 + FertP8%	3,90ab	8,32ab

Dados originais transformados em \sqrt{x} .

Tabela 3- Mortalidade larval (%), duração da fase larval (dias), mortalidade pupal (%), duração da fase pupal, mortalidade total e mortalidade confirmada em lagartas e pupas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas produto Fert-P na concentração de 8 e 16% isoladamente e sua interação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* na concentração de 1.10^9 . Temperatura de 26°C, UR de 70 +/-10 % e fotofase de 12h.

Tratamentos	% Larval de mortalidade	Duração da fase Larval (dias)**	% pupal de mortalidade**	Duração da fase pupal (dias)	Mortalidade Total %	Eficiência (%)*	Mortalidade Confirmada**
Testemunhas	5,00b	8,54ab	5a	7,79ab	5,00b	0,00	0,00b
Fungo 1.10^9	40,00a	9,09ab	15a	7,82a	40,00a	36,84	37,50a
FertP 16%	15,00b	9,15a	12,50a	7,69ab	15,00b	10,53	0,00b
FertP 8%	0,00b	8,47b	5a	7,35b	0,00b	-5,26	0,00b
Fungo 1×10^9 + FertP8%	50,00a	9,16a	2,5a	7,86a	50,00a	47,37	47,50a

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

*Eficiência calculada pela fórmula de Schneider-Orelli.

** Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis

Tabela 4- Peso (g) de lagartas e pupas, Deformações de pupas (%) e adultos (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com produto FertP a 8% e 16% isoladamente e em interação com *Beauveria bassiana* (1×10^9). (26°C, UR de 70±10% e fotofase de 12h).

Tratamento	Peso		Peso Pupa		Porcentagem de	
	Lagarta 7ºdia(g)	Total (g)	Macho*	Fêmea	Pupa*	deformações Adulto*
Testemunha	0,21a	0,18a	0,16a	0,17a	0,00a	0,00a
Fungo	0,20a	0,17a	0,18a	0,16a	12,49a	36,45a
FertP 16%	0,20a	0,17a	0,17a	0,17a	0,00a	0,00a
FertP 8%	0,20a	0,17a	0,19a	0,16a	4,16a	0,00b
Fungo 1×10^9 +FertP8%	0,21a	0,16a	0,16a	0,17a	0,00a	0,00a

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis

LISTA DE FIGURAS

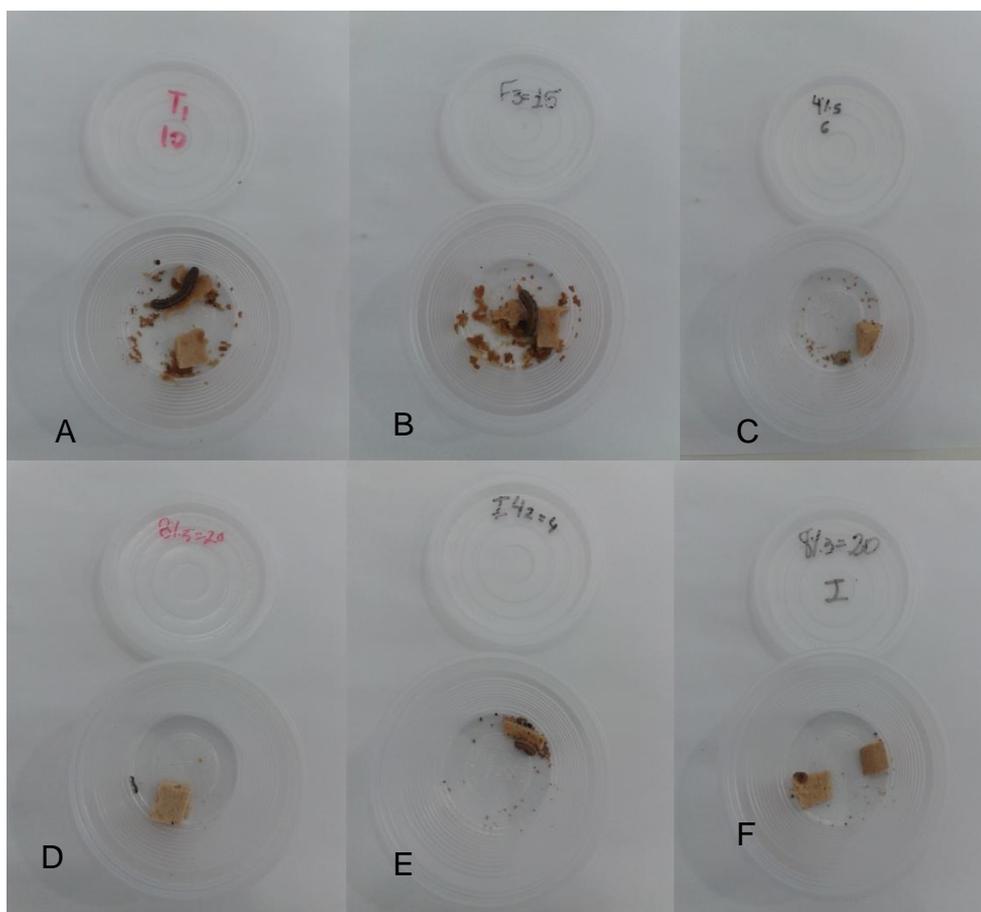


Figura 1. Desenvolvimento de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com dieta artificial contendo o produto Fert-P nas concentrações de 4 e 8% e sua interação com o fungo *Beauveria bassina* nas concentrações de 1.10^9 : A) Testemunha (desenvolvimento normal); B) Fungo (desenvolvimento normal); C) FertP em 4%; D) FertP em 8%; E) Fungo 1.10^9 + FertP4%; F) Fungo 1.10^9 + FertP8%. Os tratamentos com o produto e sua interação apresentaram um desenvolvimento mais lento devido a falta de alimentação adequada como demonstrado nas figuras.



Figura2. Deformações de pupas de *Spodoptera frugiperda* dos tratamentos. A) Pupa normal, B,C,D, E) Pupas tratamentos 8% apresentando deformações em seu desenvolvimento.



Figura3. Deformações nas asas dos adultos de *Spodoptera frugiperda* nos tratamentos. A) Adulto Normal; B,C,D,E) Adultos de *S. frugiperda* apresentando deformações em seu desenvolvimento de asas.

NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA

1. Normas Gerais para Submissão.

A Revista Brasileira de Agroecologia (RBA), como qualquer periódico científico, não tolera qualquer forma de plágio (total, parcial ou conceitual). No caso de identificação de plágio, os autores plagiados serão informados e os autores do plágio serão bloqueados

SÃO PERMITIDOS NO MÁXIMO 4 (QUATRO) COAUTORES. Para um maior número de (coautores), será preciso encaminhar ao editor-chefe uma justificativa. Deverá ser enviada a RBA a concordância dos coautores em arquivo suplementar com a submissão.

Os autores devem cadastrar-se no site (<http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/user/register>) e submeter a contribuição (em inglês, português ou espanhol), eletronicamente, através do endereço: <http://www.abaagroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/about/submissions#onlineSubmissions>.

O nome do autor deve ser removido das propriedades do documento (acessíveis em "Propriedades do documento", opção do menu "Arquivo" do MS Word e OpenOffice.org 1.0 Writer). A identificação da autoria dar-se-á através do cadastro, etapa anterior e necessária para a submissão. O autor deverá, portanto, preenchê-lo de maneira cuidadosa, respeitando os campos de preenchimento de titulação e afiliação institucional (a que instituição pertence). Outras informações poderão ser submetidas no campo de preenchimento chamado Comentários ao Editor, no momento da submissão da contribuição.

Todos os manuscritos devem ser escritos na língua portuguesa, ou em espanhola ou em inglesa, com redação correta e revisada. Erros de concordância, gramática, ortografia, entre outros, podem conduzir a interpretações equivocadas e serem igualmente razões de rejeição do manuscrito. A responsabilidade da boa escrita e revisão da língua é dos autores.

O aceite do manuscrito na fase de avaliação não é a garantia de sua publicação. Durante as etapas de edição e layout o manuscrito poderá ainda ser rejeitado caso seja identificado falhas graves (como plágio) ou se os autores não atenderem às exigências dos editores, incluindo-se os prazos previamente estabelecidos.

A submissão e publicação de manuscritos na RBA ainda serão realizadas sem custos para os autores e é de acesso livre aos leitores.

2. CATEGORIA DE MANUSCRITOS

2.1 CATEGORIA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS E ENSAIOS TEÓRICOS

- Tamanho: No máximo 20 páginas.

- Título: Este item deve ser atraente e conciso. Pode conter a resposta da pergunta da pesquisa ou pode conter a pergunta da resposta encontrada. Deve estar diretamente relacionado com o objetivo do trabalho.

- Resumo: Deve-se aqui descrever: breve informação sobre principal tema e sua importância para a agroecologia; objetivo geral; breve informação sobre metodologia aplicada; breve informação sobre os principais resultados encontrados; breve informação sobre a conclusão alcançada. Neste item não é permitido nenhum tipo de citação bibliográfica.

- Introdução: Deve-se demonstrar: a motivação ou o propósito da pesquisa realizada; demonstrar principal cenário temático de onde surgiram as perguntas da pesquisa e para onde pretende-se direcionar à discussão; quais lacunas o estudo pretende preencher, e incluir aspectos básicos históricos do tema abordado.

- Metodologia: Deve iniciar pela descrição geral das condições de realização da pesquisa/estudo/levantamento. Incluir local de estudo, com respectivas coordenadas geográficas, características climáticas, de solo, da vegetação local quando for o caso. Providencie toda informação necessária para permitir que haja replicação da pesquisa realizada ou que caracterize claramente a população amostral/cenário de estudo e levantamento de dados. Deve-se proceder à descrição sucinta do desenho experimental, dos procedimentos de amostragem, dos motivos e formas de escolha das unidades amostrais, do local, época e período de coleta de dados, em dados oriundos de experimentos/ensaios e levantamentos. Procedimentos estatísticos e análise de dados, sempre que cabíveis devem ser descritos ao final da metodologia. Deve-se apresentar modelos e versões de equipamentos utilizados, do instrumental na coleta de dados e dos softwares empregados, bem como os autores dos métodos utilizados, quando for o caso. A redação deve se dar no passado em voz passiva.

- Resultados e Discussão ou Desenvolvimento: Os resultados devem ser apresentados no início do item descrevendo-os de forma concisa, na mesma ordem de apresentação dos métodos de coleta descritos na metodologia. Apresente apenas resultados importantes para procedimento das análises realizadas e apenas aqueles que tenham seus métodos descritos anteriormente no item metodologia. Enfatize apenas os resultados relevantes que darão fundamentos para as conclusões e que estão relacionados com o objetivo e conseqüentemente com o título. Descreva-os em ordem lógica, use Figura OU Tabela sobre um determinado resultado, mencionando-as no corpo do texto de forma correta - em conexão com o que está sendo explicado. Fazer conexões entre os parágrafos que descrevem os resultados com as explicações teóricas sobre o assunto.

Apresente os resultados fornecendo reflexão necessária, ao discutir foque apenas nos aspectos de reflexão que os dados realmente sustentam. Apresente reflexão em conexão com dados e reflexões de outros autores sobre o tema. Faça a interpretação dos dados apontando as implicações dos mesmos para o alcance do objetivo e em relação ao tema. Demonstre as relações e a importância para a área do tema de interesse ao qual a pesquisa está focada.

- Conclusões/Considerações finais: Devem ser fundamentadas apenas nos resultados relevantes dando subsídio para o alcance do objetivo, não havendo discussão. Deve expressar os principais alcances de forma clara e concisa em base aos dados da pesquisa/estudo/levantamento e não de especulações para além do trabalho realizado. Tenha em mente a contribuição ao tema específico do estudo para a ciência da

Agroecologia. Redigir a conclusão no tempo presente. Deve conter no máximo 1000 caracteres, em parágrafo único.

- Agradecimentos: Deve ser listado todo tipo de apoio financeiro, técnico ou humano utilizado para a realização do estudo.

2.3 CATEGORIA CARTA AO EDITOR

Texto único produzido pelo leitor. Deve ser composto por análise, reflexão, questões ou críticas sobre a revista, tópicos publicados (respeitada a ética e legalidade). Estará submetido à política da RBA pela avaliação do corpo de editores.

2.4 CATEGORIA REVISÃO

Autor convidado sobre um tópico de relevância para conhecimento agroecológico. Estrutura livre. Limite máximo de 25 páginas, incluindo componentes de dados (Tabelas e Figuras) e as Referências Bibliográficas.

2.5 CATEGORIA RESUMOS DE TESES E DISSERTAÇÕES

Deve ser composto pela transcrição fiel do resumo/abstract da respectiva tese/dissertação finalizada na biblioteca da Instituição. Estará submetido à política da RBA.

3. DIAGRAMAÇÃO PARA TODAS CATEGORIAS DE MANUSCRITOS

3.1 Título: Em letras maiúsculas em negrito, justificado. Logo abaixo descrever título em inglês sem negrito (em letras minúsculas), apenas com primeira letra maiúscula. Espaçamento simples.

3.2 Resumo: Deverá conter no máximo 1000 caracteres. Espaçamento simples.

3.3 Palavras-chave: Serão permitidas até quatro palavras-chave que não estejam repetidas no título. Devem ser alocadas logo abaixo do resumo.

3.4 Abstract: Deve seguir a mesma diagramação do resumo, com 1000 caracteres, espaçamento simples, sendo elaborado no idioma inglês americano, seguido das respectivas palavras-chave (Keywords). Torna-se de fundamental comprometimento dos autores proceder à revisão do idioma por profissional capacitado, evitando erros de tradução e má qualidade do texto. Quando o manuscrito for escrito em inglês, deverá então apresentar inicialmente a versão do resumo em inglês, seguido da versão em português. Quando for escrito em espanhol, deverá apresentar inicialmente a versão do resumo em espanhol, seguido do resumo em inglês.

3.5 Espaçamento: 1,5cm em todo corpo do texto incluindo legendas e citações, exceto quando especificado, como no caso do resumo, Tabelas, Figuras e referências bibliográficas.

3.6 Fonte/formato do documento principal: Times New Roman, tamanho 12, formato justificado.

3.7 Sublinhado/itálico: Não será permitida a utilização destes realces. No entanto, o realce em Itálico é obrigatório para todos os nomes científicos, devidamente formatados.

3.8 Palavras de outra origem: Palavras que não sejam de origem portuguesa devem ser apresentadas entre aspas.

3.9 Notas de rodapé: Não são permitidas.

3.10 Unidades: Deverá ser de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI). Sempre informá-las na descrição das Tabelas e Figuras.

3.11 Estatística: Sempre informar o tipo de análise realizada e o nível de probabilidade em que se fundamentou a análise. Faça a citação e a correspondente referência do ano e da versão do programa utilizado, bem como dos respectivos autores.

3.12 Sites: Fique atento/a à validade dos links utilizados nos manuscritos, em especial aqueles apresentados nas referências bibliográficas. Manuscritos que façam referência a links inexistentes serão desconsiderados.

3.13 Itens/subitens: Utilize itens e subitens sem negritos ou itálicos. Os ITENS principais devem ter todas as letras capsuladas e Subitens devem ter a primeira letra capsulada. Faça a divisão dos assuntos abordados dentro do corpo do texto e utilize Subitens para os títulos dos subtemas, como por exemplo, os diferentes tópicos da METODOLOGIA, dos RESULTADOS E DISCUSSÃO. O item e o subitem devem aparecer numa linha única, sem acompanhamento do corpo do texto. Não os enumere. Não utilize subdivisões no item INTRODUÇÃO.

3.14 Citação de literatura: Quando citar literatura no texto, diretamente em referência aos autores, utilizar o último sobrenome apenas com a primeira letra maiúscula e ano entre parênteses. Quando houver 2 autores cite o último sobrenome de ambos, quando mais de dois autores cite apenas o último sobrenome do primeiro autor seguido de et al. (sem itálico) e do ano entre parênteses. Quando em referência indireta, proceda a mesma orientação, mas abrangendo o sobrenome do/s autor/es entre parênteses e letras em maiúsculo.

Exemplos:

- De acordo com Vicente e Rodrigues (2003)
- Donazzolo et al. (2001)
- (VICENTE e RODRIGUES, 2003)

Quando houver mais de uma citação atentar para utilização de ponto e vírgula para sua separação (ANDERSON, 1989; BELL, 1992; WARE, 1993). Se houver citação de autores com coincidência de sobrenome e data, diferencie-os pelas iniciais, exemplo: Ferreira G. (1993), Ferreira L. (1993).

Havendo duas ou mais obras citadas referentes ao mesmo autor com o mesmo ano, deve-se indicar após a menção do ano a letra "a" para a primeira citação e a letra "b" para a segunda citação, e assim por diante. Tal procedimento deverá ser seguido também no momento de proceder à listagem das referências bibliográficas. Ex.: Pilgro (1983a) ou (PILGRO, 1983a); Pilgro (1983b) ou (PILGRO, 1983b).

No caso da necessidade da reprodução de parte do texto na íntegra, esta deverá ser descrita entre aspas, com recuo de 5cm à direita, parágrafo simples, justificado, fonte número 10, tendo no máximo cinco (05) linhas. O/s autor/es deverá/rão ser citado/s na próxima linha abaixo da referida citação, em recuo à direita.

Não serão aceitas citações de outras citações (exemplo: VICENTE apud RODRIGUES, 2003). Deve-se acessar a obra primária.

3.15 Referências bibliográficas: Faça a listagem apenas de referências bibliográficas que foram citadas no texto. Faça conferência minuciosa da relação de referências citadas e das listadas e vice e versa. Manuscritos que apresentem irregularidades neste quesito serão desconsiderados. A listagem das referências deve seguir rigorosamente as normas sugeridas pela revista. As referências deverão ser listadas em ordem alfabética no final do manuscrito após os agradecimentos. Devem estar ordenadas primariamente de acordo com o sobrenome do primeiro autor, e secundariamente pela data da publicação.

3.16 Extensão do documento principal: Microsoft Word 97/2000/XP/2010 (.doc/.docx), OpenOffice.org Text Document (.sxw ou .odt) ou em Rich Text Format (.rtf)

3.17 Tamanho/Margens: Tamanho do papel A4 com 2,5 cm para margens superior e inferior e 3,0 cm para as margens direita e esquerda.

4. TABELAS, FIGURAS e EQUAÇÕES e Material suplementar:

Estes elementos devem aparecer no manuscrito ao longo do texto no local desejado, logo após sua primeira citação e devem apresentar seus respectivos títulos. Porém, é necessário que esses elementos sejam submetidos, individualmente, como documento suplementar no sistema de submissão (em formatos .jpg), desprovidos de título. Para cada um desses elementos enviar um arquivo distinto.

4.1 Tabelas

Use fonte Times New Roman tamanho número 10, em espaçamento simples para o título da Tabela e descrição dos dados no seu interior (Ex. Tabela 1. Descrição de.....). O título deve estar localizado na parte superior da Tabela. Em caso de dados provenientes de análise estatística, verifique se todas as análises estão presentes e se houver comparação de médias, certifique-se de que haja referência à mesma e seus indicadores de significância. Apresente a legenda completa descrevendo as unidades e as categorias de dados, sem negritos ou itálicos, localizada na parte superior da Tabela, com sua numeração seguida de ponto. Não apresente Tabelas e Gráficos com o mesmo conteúdo, pois os Gráficos serão sempre preferidos às Tabelas. Certifique-se de que a Tabela seja autoexplicativa em todos os mínimos detalhes. A numeração das Tabelas deve se dar de forma contínua em algarismos arábicos.

Todas as Tabelas também deverão ser submetidas como arquivo complementar diretamente no sistema no formato .jpg com 500 dpi com peso máximo de 700kb. Certifique-se de que haja qualidade gráfica suficiente para leitura da mesma. As Tabelas devem apresentar apenas linhas horizontais e nenhuma linha lateral (vertical). Toda a tabela deve estar ausente de qualquer tipo de preenchimento/sombreamento, estando em coloração branca.

4.2 Figuras

Use fonte Times New Roman tamanho número 10, em espaçamento simples para o título da Figura e descrição dos dados no seu interior (Ex. Figura 1. Descrição de.....). O título da Figura deve estar localizado na parte inferior da Figura e sua numeração seguida de ponto. Apresente a legenda completa descrevendo as unidades e as categorias de dados, sem negritos ou itálicos. Não apresente Figuras e Tabelas com o mesmo conteúdo. Certifique-se de que a Figura seja auto explicativa em todos os mínimos detalhes. Certifique-se de que a Figura esteja legível e realmente seja necessária para representar seu objetivo em questão. A numeração das Figuras deve se dar de forma

continua em algarismos arábicos. As Figuras devem aparecer no corpo do texto no local logo após o parágrafo de sua citação. Além disso, todas figuras também deverão ser submetidas como arquivo complementar diretamente no sistema, desprovidas de título. Certifique-se que haja qualidade gráfica suficiente para leitura da mesma tendo no mínimo 500 dpi, com limite de 700 Kb.

4.3 Equações /símbolos: Use a ferramenta de inserção de equação oferecida pelo sistema de edição que está sendo utilizado de acordo com os formatos permitidos pela RBA. Não insira equações soltas sem inserção da ferramenta adequada, caso contrário não serão consideradas devido à probabilidade de eventuais erros na formatação posterior. Além disso, todas equações também deverão ser submetidas como arquivo complementar diretamente no sistema, desprovidas de título. Certifique-se que haja qualidade gráfica suficiente para leitura da mesma tendo no mínimo 500 dpi, com limite de 700 Kb.

4.4 Declaração de anuência dos autores:

Os manuscritos com um ou mais coautores devem submeter carta de anuência de todos os coautores como arquivo suplementar, em documento único, formato pdf. Serão aceitas tanto cartas de anuência assinadas e digitalizadas, quanto a cópia dos e-mails de anuência que os coautores enviaram para o autor.

5. TÓPICOS GERAIS

5.1 Figuras e Tabelas: Dentro deste tópico serão aceitos no máximo quatro itens compreendendo Figuras e Tabelas. Por este motivo, escolha sabiamente qual a melhor forma de expressar os seus dados para sejam representados de maneira mais nítida possível, escolhendo entre uma forma e/ou outra de acordo com o tipo de dado utilizado. Caso o manuscrito necessite de maior número, deve ser solicitado ao Editor com justificativa.

5.2 Nomes dos autores: O nome dos autores deve ser removido tanto do corpo do texto, quando das propriedades do documento (acessíveis em "Propriedades do documento", opção do menu "Arquivo" do MS Word e OpenOffice.org 1.0 Writer). A identificação da autoria dar-se-á através do cadastro, etapa anterior e necessária para a submissão. O autor deverá, portanto, preenchê-lo de maneira cuidadosa, respeitando os campos de preenchimento de titulação e afiliação institucional (a qual instituição pertence).

5.3 Identificação de informantes: Não será permitida, no corpo do texto, a menção de nomes de pessoas entrevistadas, nome de famílias amostradas ou quaisquer formas que identifiquem os informantes/participantes que tenham participado da pesquisa como fonte de informações nem como colaboradores. Todos informantes devem ser identificados por códigos pré-estabelecidos na metodologia. A menção de agradecimentos a pessoas específicas ou grupos de pessoas deverá ser feita no final do documento como estabelecido no item específico.

5.4 Autorizações legais: quando cabível, deve ser mencionado na metodologia os números dos processos de autorizações legais necessárias à realização da pesquisa, tal qual, comitês de ética em pesquisa com seres humanos, acesso ao conhecimento tradicional e recursos da biodiversidade, autorizações para estudos em áreas indígenas ou unidades de conservação, entre outros.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS EM MANUSCRITOS.

Devem ser listadas em ordem alfabética, espaçamento simples, justificadas.

6.1. AUTORIA

• Autoria pessoal:

Devem ser referenciados todos autores, separados por ponto e vírgula. Para cada autor deve-se iniciar pelo último sobrenome, seguido das iniciais dos demais nomes.

No caso de sobrenomes compostos deve-se manter a conexão via hífen dos mesmos (DUQUE-ESTRADA, O.; ROQUETE-PINTO, E.).

No caso de sobrenomes que indicam parentesco, não deve-se utilizá-los no início, mas este deve acompanhar o sobrenome (CÂMARA JUNIOR, J. M.; SANTOS JUNIOR, L. E. do.).

No caso de sobrenomes que indicam substantivo + adjetivo deve-se proceder à mesma ação do item anterior (CASTELO BRANCO, C.; ESPÍRITO SANTO, H.)

Autoria como editor (es), organizador (es), coordenador (res), compilador (es): MOORE, W. (Ed.). **Construtivismo del movimiento educacional**: soluciones. Córdoba: AR.: [s.n.], 1960.

FERREIRA, L. P. (Org). **O fonoaudiólogo e a escola**. São Paulo: Summus, 1991.

MARCONDES, E.; LIMA, I. N. (Coord.) **Dietas em pediatria clínica**. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 1993.

LUJAN, R. P. (Comp.) Um presente especial. Tradução de Sonia da Silva. 3. ed. São Paulo: Aquariana, 1993.

• Quando a autoria é de uma Instituição:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 7p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Diretrizes para a política ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1993. 35 p.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Relatório de atividades**. Brasília, DF, 1993. 28 p.

• Quando a autoria apresenta indicação de tradutor:

GOMES, A.C.; VECHI, C.A. **Estática romântica**: textos doutrinários comentados. Tradução de Maria Antonia Simões Nunes; Duílio Colombini. São Paulo: Atlas, 1992. 186 p.

• Quando há indicação de série na obra:

PHILLIPI JUNIOR, A. et al. **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus, 2000. 318 p. (Série textos básicos para a formação ambiental, 5).

6.2 MODELOS DE REFERÊNCIA

A. Monografias (compreende livros, guias, dicionário, trabalhos acadêmicos como teses, dissertações, Tcc's e memoriais)

• Livro: AUTORES. **Título (em negrito antes de subdivisão)**. n° ed. (edição descrita de forma abreviada). Cidade: Editora, ano. número total de páginas. [Se for o caso, adicionar autoria da tradução da obra.]

ALMEIDA, M. C. B. **Planejamento de bibliotecas e serviços de informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 2000. 112p.

ROWLEY, J. **A biblioteca eletrônica**. Tradução de Antônio Agenor Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos, 2002. 399p.

SYMOM, K.R. **Mecânica**. Rio de Janeiro: Campus, 1982. 685p.

Livro em formato eletrônico: AUTORES, **título (em negrito antes de subdivisão)**, Cidade: Editora, ano. número total de páginas. [Se for o caso, adicionar autoria da tradução da obra]. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

HECK, L.A. **A borboleta azul**. Lajeado, RS: Univates Editora, 2006. 17p. Disponível em: eu000004.pdf> Acesso em: 11 abr. 2008.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Turismo sustentável e alívio da pobreza no Brasil**: reflexões e perspectivas. Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2005. 24p. Disponível em: tu000017.pdf> Acesso em: 10 abr. 2008.

• Dicionário e referência similares: AUTORES, título (em negrito antes de subdivisão), Cidade: Editora, ano. número total de páginas. Informações complementares sobre edição.

HOUAISS, Antonio (Ed.). **Novo dicionário Folha Webster's**: Inglês/português, português/inglês. Co-editor Ismaelo Cardim. São Paulo: Folha da Manhã, 1996. Edição exclusiva para assinantes da Folha de S. Paulo.

BRASIL: roteiros turísticos. São Paulo: Folha da Manhã, 1995. 319 p. il. (Roteiros turísticos Fiat). Inclui mapa rodoviário.

• Dicionários e referências similares em formato eletrônico: AUTORES, **título (em negrito antes de subdivisão)**, Cidade: Editora, ano. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano). ou versão do arquivo digital.

CÉLULA tronco. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_tronco>. Acesso em: 03 fev. 2008.

KOOGAN, André; HOUAISS, Antonio (Ed.). **Enciclopédia e dicionário digital 98**. Direção geral de André Koogan Breikmam. São Paulo: Delta: Estadão, 1998. 5 CD-ROM.

B. Capítulo de livro

• Com autoria diferente do autor principal da obra: AUTOR(ES) do capítulo. Título. In: Autor (es) da obra (titulação da participação na obra como editores ou organizadores etc. de forma abreviada). **Título (em negrito até antes da subdivisão - quando for o caso)**. n° ed. (edição descrita de forma abreviada). Cidade: Editora, ano. p. n°-n°. (intervalo da paginação inicial até a paginação final).

ROMANO, G.. Imagens da juventude na era moderna. In: LEVI, G.; SCHMIDT, J. (Org.). **História dos Jovens 2**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. p. 7-16.

- Capítulo de mesma autoria da obra: AUTOR(ES). **Título (em negrito até antes da subdivisão - quando for o caso)**. n° ed. (edição descrita de forma abreviada). Cidade: Editora, ano. [Informações complementares quando tiver.] p. n°-n°. (intervalo da paginação inicial até a paginação final).

RAMOS, M. E. M. **Tecnologia e novas formas de gestão em bibliotecas universitárias**. Ponta Grossa: UEPG, 1999. Serviços administrativos na Bicen da UEPG, p. 157-182.

- Capítulo sem título próprio de mesma autoria da obra: AUTOR(ES). Título (em negrito até antes da subdivisão - quando for o caso). Cidade: Editora, ano. [Informações complementares quando tiver.] cap. n°, p. n°-n°. (intervalo da paginação inicial até a paginação final).

ESDAILE, A. **A student manual bibliography**. 2.ed. London: Allen & Unwin, 1932. cap. 6A, p.178-196

Capítulo de livro em formato eletrônico: AUTOR(ES). **Título (em negrito antes de subdivisão)**. Ano. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano). ou versão do arquivo digital.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. São Paulo, 1999. **Entendendo o meio ambiente**, v. 1. Disponível em: . Acesso em: 8 mar. 1999.

ESTAÇÃO da Cia. Paulista com locomotiva elétrica e linhas de bitola larga. 1 fotografia, p%b. In: LOPES, Eduardo Luiz Veiga. **Memória fotográfica de Araraquara**. Araraquara: Prefeitura do Município de Araraquara, 1999. 1 CD-ROM.

STOCKDALE, René. **When's recess?** [2002]. 1 fotografia, color. Disponível em: . Acesso em: 13 jan. 2001.

C. Dissertação e Tese

- Dissertações e teses em formato papel: AUTOR. **Título (em negrito antes de subdivisão)**.. Ano. n° [total de páginas] p. Tese ou Dissertação (Doutorado ou Mestrado em xxxxx) - Unidade da Instituição, Nome da Instituição, Cidade do campus, ano.

ALEXANDRE SOBRINHO, G. **O autor multiplicado**: em busca dos artifícios de Peter Greenaway. 2004. 194 p. Tese (Doutorado em Multimeios) – Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

RAMME, F. L. P.. **Uma arquitetura cliente/servidor para apoiar a simulação de redes em ambiente de simulação orientada a eventos discretos**. 2004. 143 p. Dissertação (Mestrado em Comunicações)– Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

- Dissertações e teses em formato eletrônico: AUTOR. **Título (em negrito antes de subdivisão)**. Ano. n° [total de páginas] p. Tese ou Dissertação (Doutorado ou Mestrado em xxxxx) - Unidade da Instituição, Nome da Instituição, Cidade do campus, ano. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

RAMME, F. L. P.. **Uma arquitetura cliente/servidor para apoiar a simulação de redes em ambiente de simulação orientada a eventos discretos**. 2004. 143 p. Dissertação (Mestrado em Comunicações)– Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: Acesso em: 20 mar .2007.

SMOLKA, A. L. B.. **A alfabetização como processo discursivo**. 1987. 190f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987. Disponível em: < <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000018024>> Acesso em: 15 jan. 2008.

D. Publicações seriadas (periódicos, revistas, jornais, publicações anuais, etc.)

- **Título do periódico:** Devem ser escritos por extenso e com realce em negrito.

- Artigo com autoria de pessoa física: Autor (es). Título. **Título do periódico**, v. n° (número do volume), n° x (número do periódico), p. xx-xx (intervalo da página inicial à página final), ano.

ALEXANDER, C.L.; EDWARD, N.; MACKIE, R.M. The role of human melanoma cell ICAM-1 expression on lymphokine activated killer cell-mediated lysis, and the effect of retinoic acid. **British Journal of Cancer**, v. 80, n. 10, p.1501-1505, 1999.

- Instituição como autora: NOME DA INSTITUIÇÃO (em letra maiúscula) - ABREVIACÃO. Informações adicionais sobre equipe autora da instituição. Título. **Título do periódico**, v. n° (número do volume), n. x (número do periódico), p. xx-xx (intervalo da página inicial à página final), ano.

INTERNATIONAL LEAGUE AGAINST EPILEPSY – ILAE. Commission on Antiepileptic Drugs. Considerations on designing clinical trials to evaluate the place of new antiepileptic drugs in the treatment of newly diagnosed and chronic patients with epilepsy. **Epilepsia**, v.39, n.7, p.799-803, 1998.

- Ausência de autor: Título (PRIMEIRA PALAVRA MAIÚSCULA). **Título do periódico**, v. n° (número do volume), n. x (número do periódico), p. xx-xx (intervalo da página inicial à página final), ano.

CARCINOMA of the lung. **Seminars in roentgenology**, New York, v.25, n.1, p.5-124, 1990.

E. EVENTOS (anais, proceedings, resumos e atas)

- Evento com anais ou Resumos dos trabalhos apresentados: Autor(es). Título. In: TÍTULO DO EVENTO, edição do evento. Ano, Cidade. **Nome do tipo de publicação**

gerada pelo evento...Cidade editora: Instituição organizadora, ano. p. x-x (intervalo de páginas).

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. **Anais...**São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

SILVA, A.R. et al. Infecção pelo Plasmodium berghei em camundongos albinos previamente infectados por Leishmania. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 7., 1982, Porto Alegre. **Resumos dos trabalhos apresentados...**Porto Alegre: [s.n.], 1982. p.29.

• Evento com anais ou Resumos dos trabalhos apresentados em formato eletrônico: Autor(es). Título. In: TÍTULO DO EVENTO, edição do evento. Ano, Cidade. **Nome do tipo de publicação geradas pelo evento + eletrônico...**Cidade editora: Instituição organizadora, ano. p. x-x (intervalo de páginas). Disponível em: < link >. Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...**Recife: UFPE, 1996. Disponível em: . Acesso em: 21 jan. 1997.

SABROZA, P. C. Globalização e saúde: impactos nos perfis epidemiológicos das populações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, 4., 1998, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...**Rio de Janeiro: ABRASCO, 1998. Mesa-redonda. Disponível em: . Acesso em: 17 jan. 1999.

Ou utilização da versão do CD-ROM utilizado:

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

F. DOCUMENTO JURÍDICO (Leis, decretos, emenda constitucional, medida provisória, portarias, resoluções, etc.)

• Documentos na versão papel: NÍVEL DO PODER da AUTORIA DO DOCUMENTO (nível). Nome do documento nº xxx, de dia de mês de ano. Dispõe/Estabelece (descrever). **Tipo de coleção (em negrito até antes da subdivisão)**, Cidade, v. x (volume do documento), n.xx (número da publicação), p. xx-xx (intervalo de páginas), ano.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 42.822, de 20 de janeiro de 1998. Dispõe sobre a desativação de unidades administrativas de órgãos da administração direta e das autarquias do Estado e dá providências correlatas. **Lex:**coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 217-220,1998.

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. seção 1, p. 29514.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda constitucional nº 9, de 9 de novembro de 1995. Dá nova redação ao art. 177 da Constituição Federal, alterando e inserindo parágrafos. **Lex**: legislação federal e marginália, São Paulo, v. 59, p. 1966, out./dez. 1995.

BRASIL. Congresso. Senado. Resolução nº 17, de 1991. **Coleção de Leis da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 183, p. 1156-1157, maio/jun. 1991.

• Documentos jurídicos em formato eletrônico: NÍVEL DO PODER da AUTORIA DO DOCUMENTO (nível). Nome do documento nº xxx, de dia de mês de ano. Dispõe/Estabelece (descrever). **Tipo de coleção (em negrito até antes da subdivisão)**, Cidade, v. x (volume do documento), n.xx (número da publicação), p. xx-xx (intervalo de páginas), ano. [Tipo de acesso eletrônico - acesso a CD-ROM] CD-ROM ou [Link] Disponível em: < link >. Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

LEGISLAÇÃO brasileira: normas jurídicas federais, bibliografia brasileira de Direito. 7. ed. Brasília, DF: Senado Federal, 1999. 1 CD-ROM. Inclui resumos padronizados das normas jurídicas editadas entre janeiro de 1946 e agosto de 1999, assim como textos integrais de diversas normas.

BRASIL. Regulamento dos benefícios da previdência social. In: **SISLEX**: Sistema de Legislação, Jurisprudência e Pareceres da Previdência e Assistência Social. [S.I.]: DATAPREV, 1999. 1 CD-ROM.

BRASIL. Lei nº 9.887, de 7 de dezembro de 1999. Altera a legislação tributária federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 dez. 1999. Disponível em: . Acesso em: 22 dez. 1999.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Súmula nº14**. Não é admissível, por ato administrativo, restringir, em razão de idade, inscrição em concursos para cargo público. Disponível em: . Acesso em: 29 nov. 1998.

G. Outros

• Programas de Softwares:

CIVITAS. Coordenação de Simão Pedro P. Marinho. Desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 1995-1998. Apresenta textos sobre urbanismo e desenvolvimento de cidades. Disponível em: . Acesso em: 27 nov. 1998.

NOU-Rau: software livre. Versão beta 2. Campinas: UNICAMP, 2002. Disponível em: . Acesso em: 05 dez. 2002.

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista. La contribución es original y inédita, y no está siendo evaluada para su publicación por otra revista
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (.doc ou .docx), Rich Text Format (.RTF) ou OpenOffice.org 1.0 Text Document (.sxw ou .odt) Los archivos de presentación están en formato Microsoft Word (.doc o .docx), Rich Text Format (.RTF) ou OpenOffice.org 1.0 Text Document (.sxw ou .odt)
3. Todos os endereços "URL" no texto estão ativos. Todos los enderesos están activos. All site addresses are active
4. As submissões estão de acordo com todas as regras estabelecidas nas diretrizes aos autores.