

Percepção do uso do manejo integrado de pragas por produtores rurais da Região da Serra da Ibiapaba-Ceará

Perception of the use of integrated pest management by rural producers in the “Serra da Ibiapaba” Region, Ceará state

Percepción del uso del manejo integrado de plagas por productores rurales de la Región de la Sierra de Ibiapaba-Ceará

Recebido: 17/11/2020 | Revisado: 22/11/2020 | Aceito: 24/11/2020 | Publicado: 29/11/2020

Caique Duarte Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9663-8217>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: duartecaiq@gmail.com

Marianne Gonçalves Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6395-1802>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: marianneagronomia@yahoo.com.br

Ruan Carlos de Mesquita Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9390-4388>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: ruan.carlos@yahoo.com.br

Patrik Luiz Pastori

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1892-8029>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: plpastori@ufc.br

Resumo

A Serra da Ibiapaba é o polo agrícola de maior importância para o Estado do Ceará, gerando emprego e renda na região Nordeste do país. No entanto, os produtores dessa região enfrentam dificuldades para manter as áreas produtivas. Dentre os fatores limitantes da produção, encontram-se as pragas que, acima do nível de dano econômico, podem ocasionar perdas de até 100% da produção. Este trabalho objetivou caracterizar o conhecimento e a utilização dos princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP) pelos produtores da Serra da Ibiapaba. Para tanto, aplicou-se questionário estruturado com 39 questões para 25 produtores

de diferentes municípios da região. Verificou-se que o MIP ainda não faz parte da realidade dos produtores, os quais realizam o controle de pragas, quase que exclusivamente, a partir da utilização de defensivos agrícolas em alta frequência de pulverizações e em dosagens mais altas que o recomendado. O controle biológico, assim como outras ferramentas de caráter mais conservacionista são pouco utilizadas por esse grupo de produtores, o que se deve, principalmente, à falta de conhecimento e de treinamento técnico, reflexo da carência por assistência técnica, a qual também se tornou evidente nesse trabalho.

Palavras-chave: Controle de pragas; Agricultores; Controle biológico.

Abstract

The “Serra da Ibiapaba” is an agricultural center of major importance for the Ceará State, generating employment and income for the entire Northeastern region of the Brazil. However, the countries of this region face difficulties in maintaining their productive areas. Among the most limiting factors of production, is the pests when above the level of economic damage cause occasional losses of up to 100% of production. This paper aimed to characterize the use and knowledge of the principles of Integrated Pest Management among the producers of “Serra da Ibiapaba”. Thus, a questionnaire with 39 questions was applied to 25 producers from different municipalities in the region. It was verified that the IPM is not yet part of the reality of the producers, those who carry out the pest control, almost the exclusion, the use of pesticides, the high frequency of spraying and in high dosages. Biological control, as well as other tools of a more conservationist nature, are more used by this group of producers, which is mainly due to the lack of knowledge and technical training, reflecting the absence of technical assistance.

Keywords: Pest control; Farmers; Biological control.

Resumen

Serra da Ibiapaba es el polo agrícola más importante para el Estado de Ceará, ya que genera empleo e ingresos en la región noreste del país. Sin embargo, los productores de esta región enfrentan dificultades para mantener áreas productivas. Entre los factores limitantes de la producción se encuentran las plagas que, por encima del nivel de daño económico, pueden causar pérdidas de hasta el 100% de la producción. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar el conocimiento y el uso de los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP) por parte de los productores en Serra da Ibiapaba. Para ello, se aplicó un cuestionario estructurado con 39 preguntas a 25 productores de diferentes municipios de la región. Se

descubrió que el MIP aún no es parte de la realidad de los productores, quienes realizan el control de plagas, casi exclusivamente, a partir del uso de pesticidas a alta frecuencia de pulverización y en dosis más altas que las recomendadas. Este grupo de productores rara vez utiliza el control biológico, así como otras herramientas de carácter más conservacionista, debido principalmente a la falta de conocimiento y capacitación técnica, lo que refleja la falta de asistencia técnica, que también se hizo evidente. en ese trabajo.

Palabras clave: Control de plagas; Agricultores; Control biológico.

1. Introdução

A região Serra da Ibiapaba é constituída por nove municípios pertencentes ao Estado do Ceará. A região é um dos polos agrícolas de maior importância socioeconômica para essa unidade federativa. Com uma área plantada correspondente a 4,8% do total do Estado, a região contribui com, aproximadamente, 25,7% da arrecadação proveniente de produtos advindos de lavouras temporárias, gerando empregos diretos para cerca de 10% da população que tem, na agricultura, a principal atividade para geração de renda (IBGE, 2017).

Com vasta gama de produtos agrícolas produzidos, a região destaca-se, principalmente, pela produção de frutas, hortaliças e tubérculos, como: tomate, bata-doce, mandioca, feijão, melancia, maracujá, alface, couve-flor entre outras (IBGE, 2017). Com produção de 71 mil toneladas no ano de 2018, essa região responde por aproximadamente 37% do abastecimento de frutas e hortaliças do Estado (CEASA, 2018). O tomate produzido na região da Serra da Ibiapaba abastece todo o mercado do Ceará e também as capitais São Luís-MA, Belém-PA e Teresina-PI (Lima e Campos, 2014).

Para garantir a sustentabilidade da produção muitos são os desafios enfrentados pelos produtores, dos quais pode-se citar: a falta de gerenciamento e organização da produção, o que contribui para aumentar as perdas e a imprecisão na tomada de decisão no dia-a-dia, pouco grau de tecnificação, baixo grau de instrução dos produtores, tornando mais difícil a absorção de conhecimento sobre novas tecnologias, como o controle fitossanitário de pragas e de doenças que, individualmente ou em conjunto, podem ocasionar prejuízos de até 100%, ocasionando assim redução da produção à nível global, da ordem de 20 a 40% (Gallo et al., 2002; Gasques, 2010; FAO, 2015,).

Dentre as principais pragas enfrentadas pelos produtores da região da Ibiapaba, destacam-se: Mosca-branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), os tripses *Frankliniella schultzei* e *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), e os pulgões *Myzus persicae* e

Macrosiphum euphorbiae (Hemiptera: Aphididae), que são vetores de viroses (Barreto, 1999; Marubayashi et al., 2010). A broca-pequena-do-tomateiro *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae), a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), a broca-grande *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) e a *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) são classificadas como broqueadores de frutos e de difícil controle, pois além dos frutos podem atacar outras partes das plantas em diferentes estágios fenológicos (Gallo et al., 2002). Por fim, tem-se a mosca-minadora *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) que abre minas (galerias) nas folhas reduzindo a área fotossintética por danificar o limbo foliar e, conseqüentemente provocar desfolha (Guimarães et al., 2009).

O controle químico constitui-se na ferramenta mais amplamente difundida para o controle de pragas agrícolas e também desempenha importante papel no controle de patógenos dos mais variados grupos (Lima et al., 2012). Os agroquímicos apresentam rápida ação e são de fácil acesso, no entanto, o uso incorreto devido a não realização de amostragem de pragas (para aplicar no momento certo) e não alternância entre princípios ativos, além do uso e isolado dessa tecnologia pode provocar a eliminação de inimigos naturais e na indução de resistência de populações de insetos-praga às moléculas por meio da pressão de seleção (Miranda, 2006).

Com a finalidade de reduzir a utilização de agroquímicos e mitigar os problemas ocasionados pelo uso isolado e indiscriminado dessa tecnologia é que surge o Manejo Integrado de Pragas (MIP), que orienta para a integração de todos os métodos de controle disponíveis visando reduzir custos e riscos ao ambiente e à saúde humana (Gallo et al., 2002).

No caso de *T. absoluta*, somente a utilização de inseticidas é insuficiente para reduzir os níveis de infestação à patamares aceitáveis (Pratissoli e Parra, 2001). Assim, a integração com outros métodos, como o controle biológico por meio do parasitoide *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), tem sido o caminho para controlar a praga no campo (Pratissoli et al., 2005).

Além do controle biológico, o controle cultural por meio da rotação de culturas e destruição de restos culturais, o controle mecânico com a utilização de sacos de TNT para proteção de frutos e mantas TNT para plantas jovens, o controle comportamental por meio do uso de feromônios e armadilhas atrativas, o controle físico por meio da aração para exposição dos agentes patogênicos à luz solar, são exemplos de algumas técnicas que, quando utilizadas de maneira conjunta, oferecem bons resultados no controle de pragas diminuindo o número de pulverizações necessárias (Miranda, 2006 e Pastori et al., 2017). A aplicação dos conceitos de MIP comparado à apenas o uso exclusivo do controle químico, demonstrou produtividade

satisfatória, no entanto, a utilização do MIP reduziu em até 78% o número de pulverizações e diminuiu em até 62% os custos com controle fitossanitário (Lima, 2012, e Pastori et al., 2012).

Dessa forma, informações que demonstrem o conhecimento dos produtores quanto a utilização das técnicas inseridas no contexto do MIP são de suma importância para estabelecer parâmetros para tomada de decisão que visem minimizar as falhas no controle de pragas na região e apontar possíveis carências para políticas públicas ou de atuação do setor privado. Nessa perspectiva, objetivou-se neste trabalho, caracterizar o conhecimento, o acesso e a utilização dos princípios do Manejo Integrado de Pragas assim como os cuidados com a segurança no trabalho entre os produtores da região da Serra da Ibiapaba, Estado do Ceará.

2. Metodologia

O trabalho foi desenvolvido durante o primeiro semestre de 2019. A área de estudo compreendeu a região da Serra da Ibiapaba, composta pelos municípios: Viçosa do Ceará (3°33'48''S, 41°5'41''W), Tianguá (03°44'16''S, 40°59'30''W), Ubajara (03°51'29''S, 40°55'39''W), Carnaubal (04°10'00''S, 40°56'34''W), Ibiapina (03°55'24''S, 40°53'22''W), São Benedito (3°43'54''S, 38°32'06''W), Guaraciaba do Norte (4°10'1''S, 40°44'60''W), Croatá (4°24'17''S, 40°54'45''W) e Ipu (4°19'23''S, 40°42'38''W).

Para a obtenção das informações quanto ao uso de segurança no trabalho e das tecnologias do MIP, foi aplicado uma metodologia quali-quantitativa, baseado na interpretação do pesquisador baseado na aplicação de um questionário fechado e estruturado com 39 questões, as quais foram divididas em quatro seções. Neste tipo de metodologia, faz-se a coleta de dados quantitativos ou numéricos por meio do uso de medições de grandezas e obtêm-se por meio da metrologia, números com suas respectivas unidades. Estas análises geram dados que podem ser analisados por meio de técnicas de estatística descritiva, como é o caso das porcentagens e probabilidades (Pereira et al., 2018).

Na primeira seção houve a estratificação dos produtores/agricultores à nível de município, tamanho da área cultivada, grau de escolaridade e experiência no setor produtivo, culturas produzidas e pragas enfrentadas. Na segunda seção, verificou-se o conhecimento e a utilização das tecnologias de controle químico (produtos utilizados, dosagens, misturas de produtos, número de produtos utilizados para mesma praga, seletividade dos defensivos, significado das tarjas nas embalagens e utilização de equipamentos de proteção individual). Na terceira seção, as questões abordaram o grau de conhecimento a respeito das alternativas

de controle biológico que o mercado disponibiliza. Por fim, na quarta seção, as informações extraídas referiram-se ao uso de outros tipos de controle (físico, comportamental, cultural e mecânico). A coleta de dados foi realizada por meio de dois diferentes mecanismos, sendo que 84% dos dados foram obtidos in situ, por meio de entrevistas presenciais aos produtores/agricultores no CEASA (Centro de Abastecimento) do município de Tianguá, que recebe produtores de toda a região da Serra da Ibiapaba. Esse mecanismo anula quaisquer possíveis problemas de comunicação entre entrevistador e entrevistado. Os outros 16% dos dados foram obtidos a partir do autopreenchimento do questionário que foi produzido com o auxílio da ferramenta Google Formulários sendo distribuído para alguns produtores por meio de um link compartilhado via aplicativo de comunicação.

A identidade dos produtores/agricultores não foi objeto de coleta de informação, assim como as respostas/informações obtidas não foram ou serão repassadas à terceiros mantendo a confidencialidade dos dados. Aspectos éticos e bioéticos durante a realização das entrevistas seguiram recomendações de D'Espíndula e França (2016).

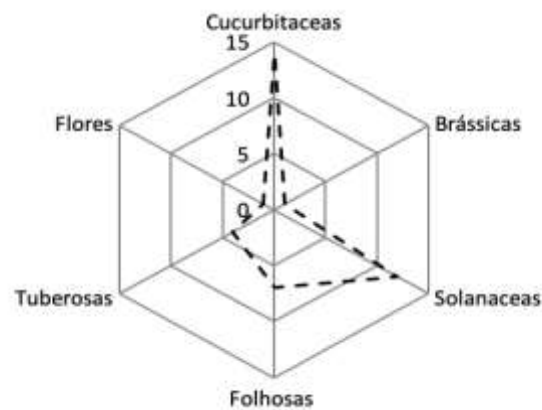
Os dados obtidos foram organizados em figuras e tabelas e analisados por meio de estatística descritiva.

3. Resultados e Discussão

3.1 Perfil socioeconômico

De maneira geral, os produtores entrevistados possuem baixo grau de instrução escolar, sendo que 36% possuem apenas o ensino fundamental incompleto e 12% não são alfabetizados, sendo apenas 28% com nível médio ou superior. O grau de escolaridade dos produtores da região da Serra da Ibiapaba se aproxima bastante da realidade observada dos produtores do Estado do Ceará de maneira geral, dos quais 35,6% cursaram apenas algum período do ensino fundamental, observando-se também 2,4% de agricultores não alfabetizados (IBGE, 2017). Vale destacar que o nível de instrução dos produtores tem relação direta com a capacidade desses de se adaptarem às novas tendências e tecnologias aplicarem novas visões sobre o negócio, quebrando antigos paradigmas (Mazzoleni e Nogueira, 2006). Nas áreas de cultivos são quase que completamente compostas por hortaliças, com destaque para cucurbitáceas (pepino, chuchu, melancia, abóbora) (30%), solanáceas (tomate, pimentão, berinjela) (26%) e outras hortaliças (alface, coentro, rúcula) (15%) (Figura 1).

Figura 1 - Principais cultivos realizados pelos produtores na Serra da Ibiapaba, Ceará.



Fonte: Autores.

Destacaram-se produtos provenientes das cucurbitáceas (chuchu, pepino, melancia, abóbora) e solanáceos (tomate, pimentão, berinjela) que são aquelas mais ofertadas para comercialização pelo Ceasa de Tianguá. Portanto, não seria esperado outro resultado, mas, fato é que esses resultados corroboram com dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), segundo o senso agropecuário de 2017.

3.2 Práticas agrícolas no manejo integrado de pragas

Entre os produtos utilizados, foram relatados 22 defensivos agrícolas de 12 grupos químicos diferentes. Dentre os principais grupos citados, os piretróides aparecem em primeiro lugar (27%) e na sequência, os organofosforados e os neonicotinoides, que obtiveram a mesma frequência (14%) de relatos.

Verificou-se que 47% dos produtores realizam de 1 a 3 pulverizações por semana, 30% realizam de 3 a 5 aplicações, 13% utilizam de 5-7 e 8% afirmaram realizar mais de 7 aplicações semanais (Tabela 1).

Tabela 1 - Frequência de pulverizações, grau de instrução e perfil do profissional responsável pelas pulverizações.

Aspectos relacionados à atividade de pulverização	%	n
Frequência semanal		
Entre 1 - 3	47,8	11
Entre 3 - 5	30,4	7
Entre 5 - 7	13	3
Mais de 7 vezes	8,7	2
Responsável pelas pulverizações		
Produtor	26	6
Membro da família	26	6
Funcionários	43,5	10
Sócio	8,6	2
Aprendizado para o ofício		
Treinamento	17,4	4
Na vivência prática	78,3	18
Vendedor	4,3	1
Gênero dos aplicadores		
Homem	100	25
Mulher	0	0
Recomendações adotadas para preparo das caldas		
Assistência técnica da revenda	69,6	16
De acordo com o que acredito ser o mais correto	17,4	4
Embalagem e bula do produto	17,4	4
Agrônomo ou técnico contratado	8,7	2
Indicação de outros produtores	8,7	2
Assistência técnica pública (Ematerce)	0	0

Fonte: Autores.

Destacam-se na Tabela 1, as aplicações de defensivos realizadas, em sua grande maioria, por membros da família do produtor ou, com maior frequência, funcionários contratados e, raramente observa-se a presença de sócios atuando na atividade. Observou-se, também, que a atuação de profissionais do sexo feminino nas atividades de pulverização é inexistente corroborando com os dados obtidos na cultura da cana-de-açúcar na região de São

Miguel dos Campos-AL (Alcântara et al., 2017). Isso acontece porque geralmente os trabalhos inerentes às atividades agropecuárias são divididos conforme a necessidade de utilização da força física, onde atividades consideradas “mais pesadas” são responsabilidade dos homens como lavrar a terra, derrubar árvores, construir cercas e operar maquinários mais sofisticados, tais como tratores (Brumer, 2004).

O perfil dos profissionais que trabalham na atividade de pulverização é, na maioria, funcionários contratados ou membros da família e, em 100% dos casos, do gênero masculino que aprenderam o ofício da aplicação de defensivos por meio da vivência prática com outras pessoas (Tabela 1).

Para o preparo da calda, 70% dos produtores afirmaram seguir recomendações técnicas dos profissionais que atuam nas revendas de empresas que comercializam os produtos utilizados no controle das pragas (Tabela 1).

Das tecnologias utilizadas na aplicação de agroquímicos, o compressor conectado a mangueiras mostrou-se como o método mais amplamente difundido entre os produtores entrevistados (69%) (Tabela 2).

Tabela 2 - Tecnologias de aplicação utilizadas pelos produtores da Serra da Ibiapaba na atividade de pulverização dos cultivos.

Tecnologia de aplicação	%	n
Equipamentos		
Compressor com mangueiras	69,6	16
Pulverizador manual costal	39,1	9
Moto adaptada	8,7	2
Pulverizador tracionado por trator	4,3	1
Pulverizador costal motorizado	4,3	1
Aferição de pH		
Sim	69,6	16
Não	30,4	7
Ferramenta para medição do pH		
Fita de coloração	62,5	10
Peagâmetro digital	37,5	6

Fonte: Autores.

A aplicação de agroquímicos com compressor tornou-se a principal forma de aplicação devido a agilidade e eficiência em comparação a aplicação costal. Quase 70% dos

mesmos afirmaram aferir o pH da calda no ato do preparo, utilizando, em 62% dos casos, as fitas de coloração e em 32% um pHmetro digital para realizar a medição (Tabela 2).

A mistura de produtos é um procedimento amplamente utilizado pelos produtores entrevistados (60%). Foram relatadas misturas entre produtos de todas as classes agrônômicas de defensivos agrícolas, sendo, na maioria, mistura entre inseticidas (85%) e inseticidas e acaricidas (57%) (Tabela 3).

Tabela 3 - Mistura de produtos no tanque, tipos de misturas, motivos pelo qual os produtores realizam mistura de produtos e em quais princípios se baseiam para a realização desse procedimento.

Mistura de produtos no tanque	%	n
Realização de misturas de produtos		
Sim	60,9	14
Não	39,1	9
Misturas realizadas		
Inseticida mais inseticida	85,7	12
Inseticida mais acaricida	57,1	8
Inseticida mais fungicida	35,7	5
Acaricida mais fungicida	14,3	2
Acaricida mais herbicida	7,1	1
Fungicida mais fungicida	14,3	2
Motivos para realização de mistura de produtos		
Economia de tempo	56,25	9
Melhorar a eficiência do produto	43,75	7
Princípios adotados para a mistura de produtos		
Recomendação da revenda	49,9	9
Tentativa e erro	33,4	6
Produtos com modos de ação diferentes	11,1	2
Produtos que se potencializam	5,6	1

Fonte: Autores.

Os produtores declararam que as misturas aumentam a eficiência dos produtos e reduzem o tempo necessário para realizar as pulverizações. Metade dos entrevistados afirmou realizar misturas dos defensivos agrícolas baseados na recomendação recebida de profissionais de vendas ou que procedem a partir do conhecimento adquirido com a prática (tentativa e erro).

A mistura de defensivos no tanque é uma prática recorrente entre os produtores de

todo o Brasil (Gazziero, 2015). Apesar de não ser recomendável, a prática de mistura no tanque é realizada em diversos Estados brasileiros por quase 100% dos produtores entrevistados (Gazziero, 2015), fato corroborado nesse estudo. A mistura pode apresentar vantagens como: economia de tempo, de mão-de-obra e de combustível e redução de reentradas na lavoura. Além disso, a mistura entre produtos diferentes é ferramenta para o manejo de pragas resistentes (Costa et al., 2011). No entanto, produtos não seletivos como o Paraquat, quando misturado com bentazon, teve o potencial de fitotoxidez potencializado (Rodrigues e Vitoria Filho, 1981). Portanto, é preciso conhecer a correta sequência e o momento de adicionar os produtos no tanque de forma a evitar incompatibilidades (Thiesen e Ruedell, 2004). Desta forma, evidencia-se a necessidade de regulamentação e adoção e transferência de conhecimentos para correta orientação aos produtores sobre compostos químicos que possuem compatibilidade e são passíveis de misturas em tanque.

Em relação à compreensão dos produtores quanto ao significado das tarjas coloridas no rótulo dos produtos (vermelho, amarelo, azul e verde) que dizem respeito ao grau de toxidez ao ser humano, 74% acreditam que a tarja vermelha significa que o defensivo apresenta maior poder de toxidez às pragas e ao ser humano. Já para 22% dos entrevistados, os produtos com faixa vermelha apresentam maior risco à saúde humana e 4% afirmaram que esses produtos são mais tóxicos somente às pragas.

Cerca de $\frac{3}{4}$ dos agricultores entrevistados desconhece o significado das cores das faixas existentes nos rótulos dos defensivos agrícolas. Tal desconhecimento pode acarretar em exposições aos produtos químicos de tarja vermelha sem os devidos cuidados com a segurança do trabalho e conseqüentemente serem intoxicados por essa exposição (Trapé, 2011). Essa confusão se dá pelo fato de que os produtores entendem que a tarja vermelha representa maior poder de matar os artrópodes-praga embora entendam que também oferecem mais risco à saúde humana.

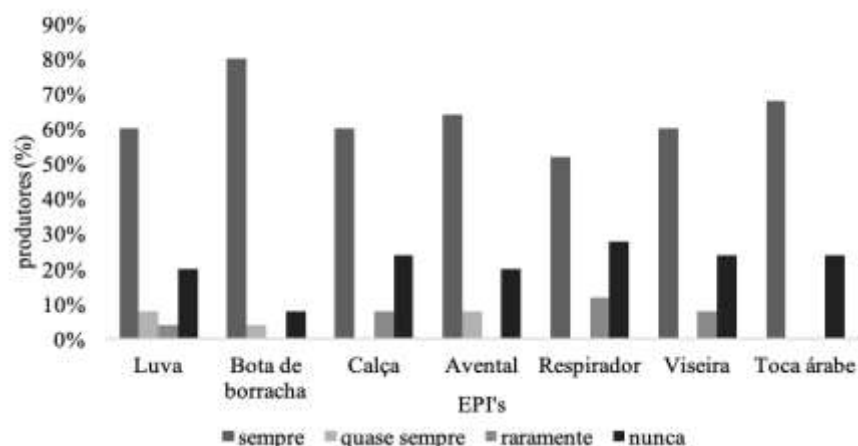
A fonte mais confiável, acessível e direta de informações sobre os produtos químicos é a bula e rótulo de forma que o conteúdo informativo visa instruir os usuários quanto ao uso correto da tecnologia a fim de evitar erros durante o manuseio que possam prejudicar, sobretudo, a saúde do operador (ANDEF, 2005). Isso exposto, podemos inferir que a maioria dos produtores entrevistados se expõe a sérios riscos porque interpretam erroneamente as cores das tarjas dos produtos. Os resultados corroboram informações já encontradas entre produtores com baixo grau de instrução no Estado do Amazonas e Paraná, onde os mesmos também tiveram dificuldade de interpretar o significado das cores nos rótulos dos produtos (Waichman et al., 2002; Gonçalves Marques et al., 2010). Em entrevista, observou-se que

76,7% dos produtores da região de Londrina-PR afirmam entender o significado das cores presentes nos rótulos dos defensivos agrícolas, porém, deste percentual, somente 41,3% acertaram a ordem de gravidade toxicológica representada pelas cores vermelha, amarela, azul e verde (Gonçalves Marques et al., 2010).

Em 1979, a Organização Mundial da Saúde (OMS) propôs, juntamente aos países membros, diferentes classes de periculosidade para defensivos agrícolas a partir de seu poder de toxicidade ao ser humano, possibilitando a distinção de quais produtos apresentam maior e menor poder de intoxicação para aqueles que farão uso da tecnologia (Garcia et al., 2008). A partir das diretrizes fornecidas pela OMS, o Brasil, mediante a portaria de nº 220, de 1979, definiu então a simbologia que deveria compor os rótulos dos produtores para fins de esclarecimento ao usuário quanto ao grau de toxicidade dos produtos. Dessa forma, estabeleceu-se as cores vermelha para produtos extremamente tóxicos, amarela (altamente tóxicos), azul (moderadamente tóxicos) e verde (poucos tóxicos) que aparecem na embalagem dos produtos e comunicam quanto ao grau de toxidez dos defensivos agrícolas à saúde humana (Garcia et al., 2008).

Quanto à utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI's), verificou-se que, em média, 69% disseram utilizar sempre todos os equipamentos durante as aplicações, por outro lado, 23% (em média) afirmaram nunca utilizar qualquer equipamento que resguarde a integridade física durante a manipulação e aplicação dos produtos (Figura 2).

Figura 2 - Frequência quanto ao uso dos EPI's no dia-a-dia de aplicações nos cultivos dos produtores entrevistados (n= 23).



Fonte: Autores.

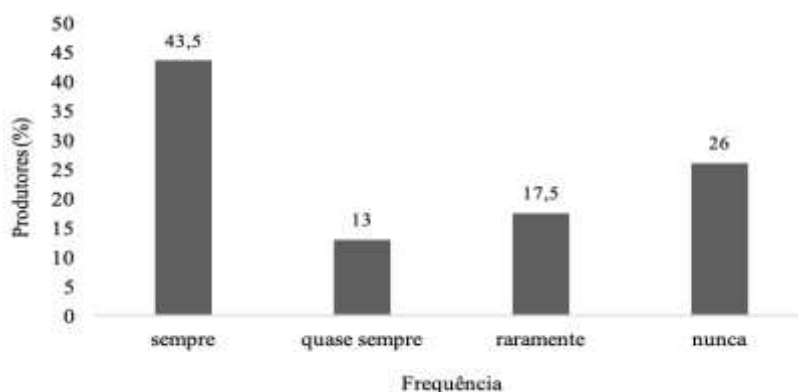
Observa-se que cerca de $\frac{1}{4}$ dos agricultores entrevistados nunca utiliza Equipamentos

de Proteção Individual (EPI's), os quais são de uso obrigatório durante as aplicações de produtos químicos conforme previsto no decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002. Essa infeliz realidade também foi constatada entre agricultores nos municípios de Pelotas-RS, Araras-SP e em outros municípios da região Noroeste do Estado de São Paulo (Agostinetti et al., 1998; Moquero et al., 2009) e ainda mais preocupante no município de Jales-SP, onde 52% dos entrevistados disseram não utilizar os EPI's (Costa et al., 2010). A não utilização dos equipamentos de proteção aumenta as chances de intoxicação para os profissionais que trabalham manuseando diariamente os defensivos agrícolas, pois o acesso dos produtos às vias de intoxicação (oral, nasal, ocular e cutânea) é facilitado quando o EPI é negligenciado (Agostinetti et al., 1998). Dentre os motivos mais recorrentes que levam os agricultores a não utilizar os equipamentos de proteção, estão as queixas sobre o calor excessivo, o desconforto em geral e a dificuldade de locomoção (Soares et al., 2003). Além desses motivos, os agricultores entrevistados na Serra da Ibiapaba possuem pouca sensibilidade e esclarecimento no tocante aos riscos oferecidos pelos produtos químicos e a necessidade de utilização dos EPI's em todas as aplicações.

Campanhas de conscientização promovidas pelos fabricantes e revendedores de produtos auxiliam na redução do percentual de produtores que ainda não utilizam os EPI's durante as aplicações de defensivos nas lavouras (INPEV, 2012). No entanto, essas campanhas precisam ser cada vez mais frequentes com adesão de políticas públicas, uma vez que menos de 5% dos agricultores entrevistados relataram ter recebido algum tipo de treinamento para operar na atividade de pulverização, enquanto 74% relataram que aprenderam na vivência prática do dia-a-dia, o que demonstra a existência de um grande número de agricultores a serem atendidos pelas campanhas de conscientização.

Do total de 23 respostas, 43% dos produtores revelaram sempre proceder corretamente quanto ao procedimento de tríplex lavagem das embalagens de defensivos agrícolas, enquanto 26% revelaram nunca realizar tal procedimento necessário após o uso de todo o conteúdo e antes da devolução das embalagens (Figura 3).

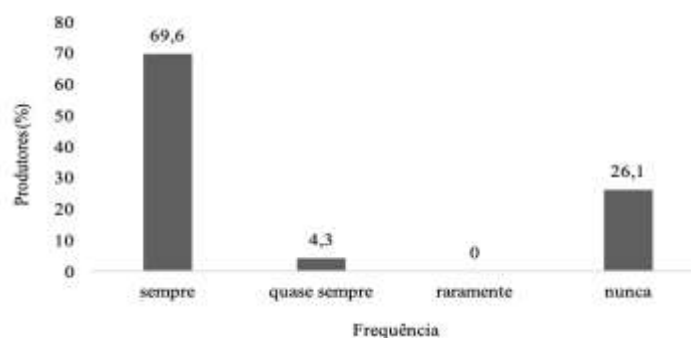
Figura 3 - Frequência de realização do procedimento de lavagem em três águas (tríplice lavagem) antes da devolução das embalagens (n= 23).



Fonte: Autores.

A tríplice lavagem, que serve para diminuir os restos e resíduos agrotóxicos que ficam aderidos às paredes internas das embalagens dos inseticidas, é uma prática essencial para o descarte correto das embalagens. Apesar de que ainda boa parte dos produtores não façam com todas as embalagens já houve um grande avanço nos últimos anos graças aos trabalhos de conscientização e educação do InPEV e de fiscalização das agências de controle estaduais. Ainda quanto ao descarte das embalagens, 70% dos agricultores declararam sempre devolver as embalagens após uso e 26% nunca devolvem os recipientes. Considerando aqueles que devolvem, 56% dos entrevistados levam até o posto de recolhimento itinerante e 21% entregam no posto físico de recolhimento localizado em Ubajara (CE). Não atendendo a Legislação em vigor, 30% dos entrevistados relataram a reutilização, queima, enterrio ou outro fim às embalagens (Figura 4).

Figura 4 - Frequência de devolução das embalagens de defensivos agrícolas após a utilização do produto (n=23).



Fonte: Autores.

Mais de 30% dos produtores entrevistados não devolvem de maneira correta e constante as embalagens de defensivos agrícolas, procedendo o enterro, a queima ou a reutilização do material. Realidade ainda mais negativa foi detectada no município de Russas-CE, onde mais de 80% dos produtores entrevistados procediam com o descarte incorreto a partir dos mesmos métodos supracitados (Costa et al., 2011). Na região da Serra da Ibiapaba existe um dos dois postos (Ubajara-CE), existentes no Estado do Ceará, para o recolhimento de embalagens vazias mantidos pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV). Portanto a proximidade com o posto de recolhimento facilita (ainda que não em 100%) a devolução e conseqüentemente o cumprimento da Legislação (Marques et al., 2010). Existe, portanto, a necessidade de uma aproximação do poder público (Estado do Ceará) com a iniciativa privada, nesse caso o InpEV, no sentido de ampliar o número de postos de recolhimento ou mesmo o incentivo para campanhas de recolhimento itinerante. No Brasil, de maneira geral, essa aproximação entre Estados e InpEV já existe, visto que 94% das embalagens de produtos químicos são devolvidas a cada ano (INPEV, 2012).

O descarte incorreto ou a permanência das embalagens de defensivos agrícolas no agroecossistema pode gerar contaminação dos lenções freáticos, mananciais hídricos e do solo, o que pode acarretar em intoxicação à fauna e à saúde humana, não somente dos produtores, mas de toda comunidade circundante que se utiliza de maneira direta ou indireta dos recursos naturais (Brigante, 2002; Veigam et al., 2006).

Outro fator negativo relacionado ao descarte das embalagens foi a baixa frequência de realização do procedimento de tríplice lavagem, onde mais da metade dos produtores não procedem corretamente e de maneira constante essa prática colocando em risco a própria saúde e a dos outros, além de aumentar os riscos de contaminação ambiental.

Com relação a preservação dos inimigos naturais existentes no agroecossistema, 56% dos produtores relatam ter cuidado para que os defensivos atinjam somente as pragas que causam prejuízos nos cultivos, porém, 30% declararam não ter o mesmo cuidado. Mais de 70% dos agricultores entrevistados declaram não ter conhecimento da existência de produtos químicos seletivos às pragas (Tabela 4).

Tabela 4 - Grau de conhecimento do produtor quanto aos cuidados com o uso de defensivos no tocante a manutenção dos inimigos naturais do agroecossistema.

Quanto aos inimigos naturais	%	n
Alvo das pulverizações		
Somente a praga que está atacando	56,5	13
A praga e outros organismos da lavoura	30,4	7
Outros	12,9	3
Conhecimento sobre seletividade		
Sim	28	5
Não	72	13

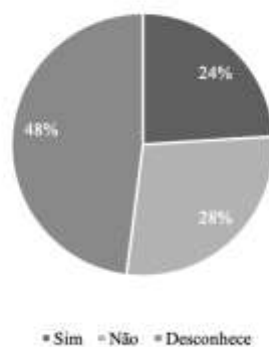
Fonte: Autores.

A falta de conhecimento a cerca da seletividade de agrotóxicos é um problema estrutural de assistência de técnica, onde muitas vezes as empresas públicas não possuem profissionais para realizar tal tipo de serviço, enquanto que a única fonte de apoio técnico é quase que exclusiva, das revendas de agrotóxicos. Em que muito dos técnicos não tem o conhecimento adequado para identificar a ocorrência dos inimigos naturais e consequentemente recomendar os produtos seletivos.

3.2 Controle biológico

Os produtores entrevistados declararam ter relativamente pouco conhecimento a respeito das tecnologias de controle biológico disponíveis comercialmente, uma vez que 48% dos entrevistados relataram desconhecer totalmente tecnologias de controle biológico (Figura 5).

Figura 5 - Utilização do controle biológico para o controle de pragas (n= 25).



Fonte: Autores.

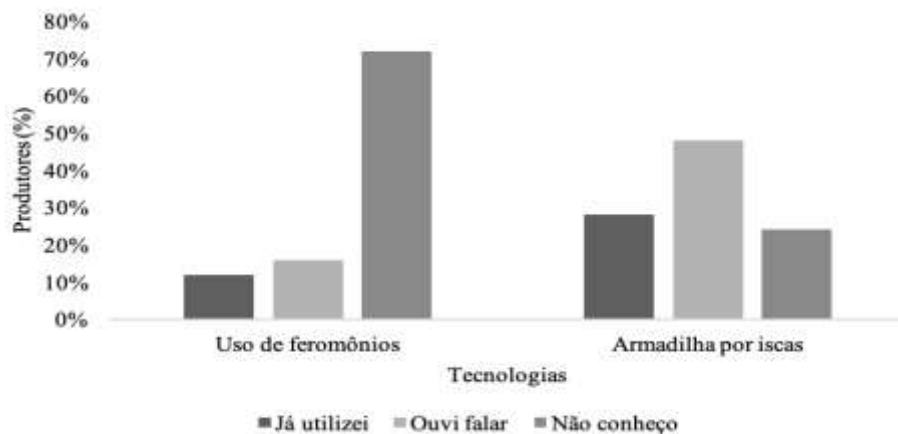
Os agricultores entrevistados, na grande maioria, nunca utilizaram qualquer tipo de tecnologia de controle biológico e cerca de 50% deles desconheciam produtos já existentes no mercado e que lhes foram apresentados no momento das entrevistas. Os resultados obtidos assemelham-se àqueles encontrados em levantamentos com produtores de melão do Estado do Rio Grande do Norte, onde apenas 4% afirmaram já terem utilizado algum produto de controle biológico (Lima et al., 2012).

Mais da metade dos produtores afirmou ter cuidado quanto à preservação dos inimigos naturais nas lavouras ao aplicarem algum defensivo agrícola, porém 72% desses mesmos produtores relataram desconhecer a existência de inseticidas seletivos, apontando assim para um desacordo com a realidade. A preservação dos inimigos naturais no agroecossistema constitui-se o ponto central para realização do controle biológico de pragas, visto que a mortalidade natural dos artrópodes-praga por intermédio desses organismos, é ponto chave para o sucesso desse método de controle e consequentemente para o MIP (Cruz e Valicente, 2015; Silva e Brito, 2015).

Um dos motivos relacionado ao pouco acesso às tecnologias de controle biológico pelos produtores é a baixa oferta desses produtos no mercado cearense, tendo em vista que para aquisição dessas tecnologias existe necessidade de “importação” de outras regiões do Brasil o que pode inviabilizar comercialmente e biologicamente a utilização dos produtos, devidos aos custos com frete e prejuízos como a morte dos organismos que seriam utilizados no controle. Entre produtores de melão do Ceará e do Rio Grande do Norte, a baixa adesão ao controle biológico por parte dos produtores, estava relacionada à falta de assistência técnica para integração das tecnologias de controle biológico dentro do manejo fitossanitário (Lima et al., 2012), o que também pode ser outro motivo da baixa adesão dos agricultores da Serra da Ibiapaba.

Os métodos de controle comportamental são pouco difundidos entre os produtores, uma vez que apenas 13% dos entrevistados disseram ter utilizado feromônios e 30% armadilhas coloridas (Figura 6).

Figura 6 - Grau de conhecimento sobre tecnologias de controle comportamental (n= 25).

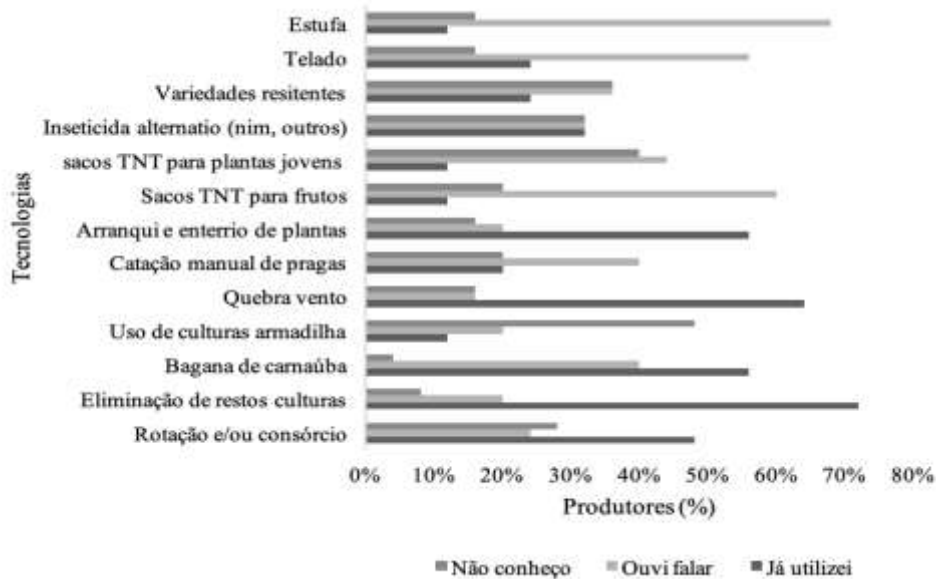


Fonte: Autores.

Diante da baixa adesão dos produtores da região da Serra da Ibiapaba ao monitoramento de pragas nas culturas, foi evidente e esperado que os mesmos desconhecessem as ferramentas do controle comportamental. Feromônios e outros atrativos utilizados dentro desse tipo de controle são peças-chave para a realização do monitoramento da presença ou do avanço de pragas nas lavouras (Miranda, 2006). O fato dessas tecnologias não serem conhecidas, dificulta a implementação do manejo integrado, assim como dificulta o uso racional e eficiente de outros métodos de controle (Zarbin et al., 2009).

Os seguintes métodos de controle mostram ser comumente utilizados pelos produtores entrevistados: Rotação de culturas/ consórcio (48%), eliminação de restos culturais (72%), uso de bagana de carnaúba como cobertura morta (56%), quebra-vento (64%) e enterrio de plantas atacadas (56%). O uso de TNT para proteção de frutos, cultivo protegido como telados e estufas são também tecnologias conhecidas entre os produtores, porém ainda pouco difundidas. Para essas, 12%, 24% e 12% dos produtores relataram já ter utilizado os respectivos métodos (Figura 7).

Figura 7 - Grau de conhecimento sobre métodos de controle de artrópodes-praga: físico, mecânico, cultural e alternativo (n= 25).



Fonte: Autores.

Os entrevistados mostraram utilizar pouco os métodos a seguir: TNT para proteção de plantas no início de desenvolvimento (12%), uso de variedades resistentes (24%), inseticidas alternativos (32%) e uso de culturas armadilhas (12%) (Figura 7). Dentre os demais métodos de controle, o cultural é o mais utilizado pelos produtores entrevistados, que lançam mão de práticas como: eliminação de restos culturais, arranquio e enterrio de plantas contaminadas, rotação de culturas e consórcio. Estas práticas podem ajudar de maneira eficiente na prevenção de pragas, o que auxilia na redução de custos com manejo fitossanitário (Picanço, 2010).

A utilização do método físico por meio do uso de TNT para proteção de frutos é amplamente conhecido pelos produtores, no entanto, pouco utilizado. Esse fato pode estar relacionado, principalmente, à escassez de mão-de-obra no campo devido à necessidade de pessoas para realizar o ensacamento dos frutos (Teixeira et al., 2011; Boza et al., 2018). A utilização de TNT para o ensacamento de frutos de tomate como alternativa de controle de *N. elegantalis* tem mostrado bons resultados, podendo aumentar em 21,5% a produtividade da cultura em relação a cultivos com frutos não ensacados (Filgueiras et al., 2017) o que justifica o emprego da mão-de-obra para utilização da tecnologia. Sendo assim, o uso de sacos de TNT, tanto para proteção de frutos como para proteção de plantas jovens, pode ser uma alternativa bastante interessante no controle de pragas, tendo como principal vantagem, a

possibilidade de se produzir frutos de qualidade mesmo em condições de alta pressão populacional das pragas (Teixeira et al., 2011).

Outro método de controle físico bastante conhecido, mas pouco utilizado pelos produtores foi o cultivo protegido. Esse tipo de cultivo apresenta bons resultados, funcionando como barreira física que evita o acesso de pragas às plantas, e permitindo o cultivo em todo o ano mesmo em condições climáticas adversas (Vida et al., 2004). No entanto, a incidência de patógenos de solo tem inviabilizado o cultivo de hortaliças em ambiente protegido, tendo em vista que alguns desses patógenos produzem estruturas de resistência que podem perdurar por longo período na área (Zambolin et al., 2018). Além deste fator, o alto custo de implantação de sistemas de cultivo protegido também pode estar relacionado a baixa adesão a esta tecnologia pelos produtores entrevistados.

4. Considerações Finais

A falta de assistência técnica aliada ao baixo grau de instrução dificulta o acesso dos produtores da Ibiapaba aos princípios e tecnologias inerentes ao Manejo Integrado de Pragas. O monitoramento de pragas não faz parte da estratégia de manejo fitossanitário dos agricultores, os quais desconhecem ferramentas que auxiliam no acompanhamento do avanço do tamanho das populações de artrópodes-praga nas lavouras. O controle químico é, na maioria dos casos, o único método de controle de artrópodes-praga adotado pelos produtores da região da Serra da Ibiapaba. Os agricultores não são esclarecidos quanto à necessidade de preservação dos inimigos naturais como medida de supressão de artrópodes-praga. Os produtores da Serra da Ibiapaba, na grande maioria, não conhecem as principais ferramentas de controle biológico e comportamental disponíveis no mercado. Uma parte significativa dos produtores não segue as normas de segurança do trabalho ao proceder com o manejo de pragas a partir do controle químico, que vai desde a utilização inadequada do produto na lavoura até a não devolução das embalagens vazias.

Esses resultados se mostraram informações valiosas, visto que até o momento, não havia registro da percepção dos produtores quanto ao manejo de pragas, porém com esses resultados é possível elaborar trabalhos futuros baseado no desenvolvimento de uma metodologia participativa de manejo integrado de pragas, incluindo novas práticas, como o controle biológico, e avaliar a eficiência do manejo tradicional e do manejo integrado de pragas construído com os produtores.

Agradecimento(s)

Aos produtores rurais da Serra Ibiapaba - CE pelas respostas ao questionário e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

Referências

Agostinetto, D., Puchalki, L. E. A., Azevedo, R., Storch, G., Bezerra, A. J. A., & Grutzmacher, A. D. (1998). Utilização de equipamentos de proteção individual e intoxicação por agrotóxicos entre fumicultores do Município de Pelotas-RS. *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, 8, 45-56.

Alcântara, M. P., Pinto, A. V. F., Nascimento, R. C., Alencar, R. P., & Pimente, D. J. (2017). Avaliação dos riscos de acidentes no uso de tratores agrícolas, em uma usina no Estado de Alagoas. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological* 4, 241-250.

Barreto, P. D. (1999). Recursos genéticos e programa de melhoramento de feijão-de-corda no Ceará: avanços e perspectivas. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. *Embrapa Semi-Árido*. Recuperado de <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/153831>>.

Boza, S., Corés, M., & Muñoz, T. (2018). Caracterización y actitudes de los horticultores de la Región Metropolitana de Santiago, Chile. *Idesia (Arica)*, 36, 99-107.

Brigante, J., Espíndola, E. L. G., Povinelli, J., Eler, M. N., Silva, M. R. C., Dornfeld, C. B., & Nogueira, A.M. (2002). Avaliação ambiental do Rio Moji-Guaçu: resultados de uma pesquisa com abordagem ecossistêmica. *Rima Editora*, São Carlos, SP. 60 p.

Brumer, A. (2004). Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul. *Revista Estudos Feministas*, 12, 205-227.

CEASA. *Sistema Nacional de Informação de Mercado Agrícola-SIMA*, 2018. Recuperado de <<https://www.ceasa-ce.com.br/boletim-diario-de-precos/>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

Costa, T. V., Tarsitano, M. A. A., Conceição, M. A. F., & Souza, R. T. (2010). Caracterização dos produtos e do sistema de produção de uvas na regional de Jales-SP. In: *Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia rural*, 48.

Costa, N. V., Martins, D., Costa, A. C. P. R., & Cardoso, L. A. (2011). Eficácia do glyphosate e 2,4-D no controle de espécies de trapoerabas (*Commelina* spp.). *Bioscience Journal*, 27, 718-728.

Cruz, I., & Valicente, F. H. Controle biológico. In: Filho, I.A.P. & Rodrigues, J.A.S. *Sorgo: O produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, Distrito Federal. 2015.

FAO (2015). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Frear as pragas e as doenças das plantas: especialistas planejam medidas a nível global. Recuperado de:<<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/293049/>>.

Filgueiras, R. M. C., Pastori, P. L., Pereira, F. F., Coutinho, C. R., Kassab, S. O., & Bezerra, L. C. M. (2017). Agronomical indicators and incidence of insect borers of tomato fruits protected with non-woven fabric bags. *Ciência Rural*, 47, 1-6.

Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R. P. L., Batista, G. C., Berti Filho, E., Parra, J. R. P., Zucchi, R. A., Alves, S. B., Vendramin, J. D., Marchini, L. C., Lopes, J. R. S. & Omoto, C. (2002). *Entomologia Agrícola*. FEALQ, Piracicaba.

Garcia, E. G., Bussacos, M. A., & Fischer, F. M. (2008). Harmonização e classificação toxicológica de agrotóxicos em 1992 no Brasil e a necessidade de prever os impactos da futura implantação do GHS. *Ciência & Saúde Coletiva*, 13, 2279-2287.

Gasques, J. G., Vieira Filho, J. E. R., & Navarro, Z. (2010). A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas. *IPEA*, Distrito Federal.

Gazziero, D. L. P. (2015). Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. *Planta daninha*, 3, 83-92.

Gonçalves, M. G. C. R., Oliveira, J. N. P. M., & Ursi, V. M. (2010). Diagnóstico do conhecimento de informações básicas para o uso de agrotóxicos por produtores de hortaliças da Região de Londrina. *Semina: Ciências Agrárias* 31, 547-556.

Guimarães, J. A., Michereff Filho, M., Oliveira, V., & Araujo, E. L. (2009). Biologia e manejo de mosca minadora no meloeiro. *Embrapa Hortaliças-Circular Técnica*.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). *Senso agropecuário de 2017*. Recuperado de: < <https://cidades.ibge.gov.br/>>.

INPEV - Instituto Nacional Processamento Embalagens. (2012). *Número de embalagens vazias de defensivos agrícolas corretamente destinadas desde 2002*. Recuperado de: <<https://www.inpev.org.br/index>>.

Lima, A. C. C., Costa, E. M., Araujo, E. L., Rugama, A. J. M., Godoy, M. S. (2012). Diagnóstico sobre o uso do MIP nas principais áreas produtoras de melão dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará. *Revista Agro@mbiente On-line*, 6, 172-178.

Lima, K. K. P. S., Campos, K. C. (2014). Viabilidade financeira do tomate convencional e orgânico no estado do Ceará. *Revista Sociais e Humanas*, 27, 26-39.

Marubayashi, J. M., Yuki, V. A., Wutke, E. B. (2010). Transmissão do Cowpea mild mottle virus pela mosca branca *Bemisia tabaci* biótipo B para plantas de feijão e soja. *Summa Phytopathologica*, 36, 158-160.

Mazzoleni, E. M., Nogueira, J. M. (2006). Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 44, 263-293.

Miranda, J. E. (2006). Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro. Embrapa Algodão. Circular Técnico, 98. *Embrapa Algodão*.

Pastori, P. L., Filgueiras, R. M. C., Oster, A. H., Barbosa, M. G., Silveira, M. R. S. D., Paiva, L. G. G. (2017). Postharvest quality of tomato fruits bagged with nonwoven fabric (TNT). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11, 80-88.

Pastori, P. L., João, A. C., Botton, M., Monteiro, L. B., Stoltman, L., Neto, M. (2012). Integrated control of two tortricid (Lepidoptera) pests in apple orchards with sex pheromones and insecticides. *Revista Colombiana de Entomología*, 38, 224-230.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. P., Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Picanço, M. C., Gonring, A. H. R., Oliveira, I. R. Manejo integrado de pragas. Viçosa, MG: UFV, 2010.

Pratissoli, D., Parra, J. R. P. (2001). Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 30, 277-282.

Pratissoli, D., Thuler, R. T., Andrade, G. S., Zanotti, L. C. M., Silva, A. F. D. (2005). Estimate of *Trichogramma pretiosum* to control *Tuta absoluta* in stalked tomato. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40, 715-718.

Rodrigues, B. N., Victoria Filho, R. (1981). Efeitos de misturas de bentazon e paraquat no controle de plantas daninhas e na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Planta Daninha*, 4, 87-91.

Silva, A. B., Brito, J. M. (2015). Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. *Agropecuária Técnica*, 36, 248-258.

Soares, W., Almeida, R. M. V., Moro, S. (2003). Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 19, 1117-1127.

Teixeira, R., Amarante, C. V. T., Boff, M. I. C., Ribeiro, L. G. (2011). Controle de pragas e doenças, maturação e qualidade de maçãs ‘imperial gala’ submetidas ao ensacamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 394-401.

Trapé, Â. Z. (2011). Segurança no uso de agrotóxicos e efeitos na saúde de agricultores da região de Campinas (SP). *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 9, 10-14.

Veiga, M. M., Silva, D. M., Veiga, L. B. E., Faria, M. V. D. C. 2006. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 22, 2391-2399.

Vida, J. B., Zambolim, L., Tessmann, D. J., Brandão Filho, J. U. T., Verzignassi, J. R., Caixeta, M. P. (2004). Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. *Fitopatologia Brasileira*, 29, 355-372.

Waichman, A. V., Römbke, J., Ribeiro, M. O. A., Nina, N. C. (2002). Use and fate of pesticides in the Amazon State, Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, 9, 423.

Zambolim, L., Lopes, C., Costa, H. (2018). Doenças de hortaliças em cultivo protegido. *Informe Agropecuário*, 20, 114-125.

Zarbin, P. H. G., Rodrigues, M. A. C. M., Lima, E. R. (2009). Feromônios de insetos: tecnologia e desafios para uma agricultura competitiva no Brasil. *Química Nova*, 32, 722-731.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Caique Duarte Batista– 40%

Marianne Gonçalves Barbosa –20%

Ruan Carlos de Mesquita Oliveira – 20%

Patrik Luiz Pastori – 20%