

Métodos de amostragem de pragas e mancha preta na cultura do *Citrus*

RODRIGO CARMO CARDOSO¹; MARISA SILVEIRA ALMEIDA RENAUD FAULIN²

¹ Tecnólogo em Agronegócio, Discente em Mecanização em Agricultura de Precisão na FATEC Pompeia “Shunji Nishimura”, Pompeia-SP, Fone: (18) 99670-6906, rodrigo.cardoso4@fatec.sp.gov.br

² Docente do curso Mecanização em Agricultura de Precisão, FATEC Pompeia, Pompeia-SP.

RESUMO: A citricultura brasileira é de grande importância para economia do país. Durante sua produção existem inúmeras pragas e doenças que atacam seu potencial produtivo, sendo assim, a maior parte do custo de produção é destinado aos tratamentos fitossanitários. O objetivo deste trabalho foi sugerir um método de amostragem mais eficiente e representativo para o pomar. Realizou-se pesquisa em cinco talhões comerciais da laranja “Natal” (*Citrus sinensis* L. Osbeck) com frutos destinados à indústria. Foram realizados dois tipos de amostragens em cada talhão, repetidos em quatro experimentos. Cada experimento teve duração média de 10 a 15 dias entre experimentos. Os pontos de amostragens foram confeccionados em software de SIG e transferidos para GPS Garmin, para que o inspetor de pragas realize essa inspeção. Em seguida, os dados foram tabulados em uma planilha do Microsoft Excel para análise da evolução das pragas e doenças, bem como se houve nível de controle. Observou-se algumas diferenças entre as amostragens, sendo algumas vezes um método mais eficiente que o outro, no entanto o ziguezague com pontos georreferenciado foi melhor na maior parte do experimento, com exceção para ácaro da leprose onde o método em grade^d observou maior incidência da praga em três das quatro repetições realizadas.

Palavras-chave: Cochonilha. Ácaro. Pinta- preta. Agricultura de precisão.

INTRODUÇÃO

Uma das plantas frutíferas mais cultivadas no mundo é a Laranja (*Citrus sinensis* L.). De acordo com a FAO (2013), o Brasil é o maior produtor mundial da fruta, seguido dos Estados Unidos que ocupa a segunda posição. Juntos esses países, correspondem a 35,1% da produção mundial e destes, 24,5% são relativos a participação do Brasil.

No Brasil, a citricultura é uma das culturas de maior importância para a economia, possuindo a maior participação tanto em produção quanto em exportação de produtos agrícolas brasileiros, com 56% e 85%, respectivamente (USDA, 2010 apud NEVES et al., 2011). Porém, esta cultura vem enfrentando algumas

dificuldades durante seu ciclo, como o aumento dos custos de produção e instabilidade na comercialização do produto final, além das doenças, cada vez mais severas como o *Huanglongbing* (HBL), que trouxeram significativo aumento na erradicação das plantas em pomares brasileiros (MOLIN et al., 2012).

Na cultura da laranja, 43% do custo total de um pomar em produção é destinado aos tratamentos fitossanitários, sendo 14,47% destinados à operação de pulverização, 4,59% à inspeção de pragas e doenças e 24,31% para defensivos agrícolas. Estes gastos tem uma participação significativa nos custos totais, assim qualquer melhoria em uma das etapas acima, gera uma redução nos custos (FNP, 2013).

Existem inúmeras pragas e doenças relacionadas ao citros, algumas causam danos mais significativos do que outras, existem aquelas que afetam as plantas como um todo e outras que afetam apenas a aparência dos frutos. As que afetam o fruto acabam depreciando seu valor *in natura*, deixando uma aparência anormal no fruto. Já as que afetam a planta, acabam inibindo seu crescimento e seu potencial produtivo (Quimbrasil, 1980).

No mundo existem cerca de 36 ácaros que causam danos à cultura dos citros, porém apenas dez destes ocorrem nos pomares brasileiros. Estas pragas podem causar diversos danos como, reduzir a qualidade da fruta, a produtividade e em alguns casos até inviabilizar o cultivo. São dois os ácaros que causam sérios danos à citricultura nacional: o ácaro-da-leprose (*Brevipalpus phoenicis*) e o ácaro-da-falsa-ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*) (KOLLER, 2006).

O ácaro da leprose é achatado com coloração alaranjada, mede 0,3 mm de comprimento, possui duas manchas de tamanhos e formas variáveis na parte superior e tem um ciclo de 18 dias. Este ácaro causa lesões em folhas, ramos e frutos e são responsáveis pela transmissão do vírus da leprose (CiLV). O vírus provoca lesões localizadas ao redor dos pontos atacados pelos ácaros, ocasionando manchas marrons circundadas por um círculo amarelado em ramos e folhas. No fruto, o sintoma se dá por uma mancha deprimida da coloração marrom que se manifesta duas semanas após inoculação. As folhas atacadas caem duas semanas depois da transmissão pelo ácaro e o ramo seca gradativamente. Em ataques severos podem levar a morte da planta e o fruto contaminado cai três semanas (GALLO et al., 2002).

Uma vez contaminado, o vetor da transmitirá o vírus para o resto de sua vida e em uma relação circulativa e propagativa, ou seja, em todas as fases de sua vida o inseto é capaz de transmitir o vírus (KIMATI et al, 2005).

O Ácaro da falsa ferrugem é de tamanho bem reduzido, mede 0,15 mm de comprimento, necessitando de uma lente de aumento para ser visto e seu ciclo é de 7 a 10 dias. Este ácaro, ao atacar, ocasiona uma lesão na parte superficial do fruto, rompendo as glândulas de óleo. Isto em contato com os raios solares acaba oxidando, deixando o fruto com uma coloração escura. Alguns autores relatam que o estilete do ácaro não é capaz de romper a parte superficial, neste caso a coloração é causada pela dispersão da lignina na superfície da casca (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2005).

A coloração causada pelo *Phyllocoptruta oleivora* prejudica a comercialização do fruto *in natura*. Em casos de ataque severo, pode interferir na extração do suco, pelo fato de quebrar as “canecas” que recebe as duas partes cortadas do fruto, o que pode levar a rejeição do lote. Em um grau de nível de infestação alto podem ocorrer folhas caídas precocemente, redução de peso dos frutos e aumento da espessura da casca (GALLO et al., 2002).

Em relação ao controle destes ácaros, o controle do ácaro da leprose deve ser realizado antes da contaminação com o vírus e o do ácaro da falsa ferrugem antes do aparecimento de lesões nos frutos. O manejo integrado de pragas e doenças de citros tem como finalidade a redução da incidência da severidade, a fim de prevenir os danos e perdas ocasionados por elas. As várias maneiras de se realizar o controle dessas pragas são, o controle químico com defensivos agrícolas, o controle biológico na soltura dos seus inimigos naturais e no uso de cercas vivas que impedem a disseminação, e protegem de seus inimigos naturais (YAMAMOTO; PARRA, 2005).

Existem cochonilhas de carapaças que atacam a cultura dos citros e possuem grande expressão econômica, a Parlatória de Tronco (*Parlatoria cinerea* Doane & Hadden) é uma delas. Segundo GRAVENA (2005), essa cochonilha possui coloração da carapaça marrom-amarelada a marrom-acinzentada, as fêmeas possuem formato oval, medem entre 1,0 a 1,7 mm de diâmetro e colocam em média 33 ovos durante seu ciclo. Já os machos são mais alongados, na fase adulta são alados e possuem ciclo de 37 dias.

Os danos causados pela cochonilha ocorrem em raízes, tronco e galhos, causam queda de frutos novos e maduros por meio de ataques no cálice. Este inseto suga a seiva da planta e injeta toxinas, o que dificulta a circulação da seiva e também favorece a infecção por patógenos (KOLLER, 2006).

Um dos métodos utilizado para se controlar as cochonilhas é a lavagem com água dos troncos, assim diminui-se a população da praga. Este método de lavagem consiste em um método biológico, porém tem-se também o controle com agroquímicos específicos (CESNIK, 2004).

Outro grande problema da citricultura é a Mancha Preta dos Citros (MPC) ou mais conhecida como Pinta Preta (*Phyllosticta citricarpa*). A doença causa danos irreversíveis ao fruto, como manchas, e em ataques severos os frutos sintomáticos podem cair prematuramente, reduzindo o potencial produtivo da planta (KIMATI et al, 2005).

A mancha preta dos citros tem como agente causal o fungo *Guignardia citricarpa* na sua forma sexuada, que produz pseudotécios somente em folhas caídas em decomposição no solo. Os ascos possuem forma cilíndrico-clavados, apresentam 8 ascósporos no seu interior e são a principal fonte de inóculo da doença. Em condições ideais de temperatura e umidade relativa do ar, os ascósporos são liberados e disseminados pelo vento, podendo atingir longas distâncias. O fungo em sua fase assexuada é denominado *Phyllosticta citricarpa* e produz picnídios em lesões nos ramos, espinhos, pedúnculo, frutos e nas folhas da planta. Os picnídios apresentam um ostíolo por onde são liberados os esporos, estes são disseminados a curtas distância pela ação da água (KIMATI et al, 2005).

Para o controle da mancha preta, deve-se: I) Utilizar mudas saudáveis; II) Antes da floração remover e queimar os órgãos infectados das plantas; III) Na linha de plantio controlar a vegetação com herbicida e na entrelinha com a roçadeira, assim se produz cobertura morta sobre as folhas caídas, reduzindo a produção e a dispersão do fungo; IV) Pulverizar as plantas com fungicidas para proteger os frutos enquanto estiverem na planta (KIMATI et al, 2005).

Visto que pragas e doenças causam sérios danos à citricultura, o objetivo deste trabalho foi propor um método de amostragem mais eficiente para o pomar em estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na propriedade da empresa Agroterenas S/A Citrus, no município de Santa Cruz do Rio Pardo – SP. Utilizou-se para o estudo, 5 talhões com a variedade de laranja “Natal” (*Citrus sinensis* L. Osbeck) (Tabela 1), e em cada um deles foram realizados dois tipos de amostragens (Tabela 2).

Tabela 1. Informações das áreas do experimento

<i>Talhão</i>	<i>Coordenadas</i>	<i>Idade (anos)</i>	<i>Área ha⁻¹</i>	<i>Plantas ha⁻¹</i>	<i>Espaçamento (m)</i>
1	22°50' S 49°23' O	20	12,49	538	3,0 x 6,0
2	22°50' S 49°23' O	20	11,46	508	3,0 x 6,0
3	22°49' S 49°24' O	19	10,95	322	3,8 x 7,5
4	22°49' S 49°23' O	18	11,69	535	3,0 x 6,0
5	22°49' S 49°24' O	18	9,34	518	3,0 x 6,0

A metodologia de amostragem que a empresa utiliza é o de GRAVENA (2005), denominado neste trabalho como zigue-zague^s, que consiste em um andamento em forma de zigue-zague com finalidade de inspecionar plantas ao acaso. As amostragens propostas são com pontos georreferenciados e determinados em zigue-zague^d, sistemática em V^d, sistemática em M^d, sistemática em X^d e em grade^d (Tabela 2).

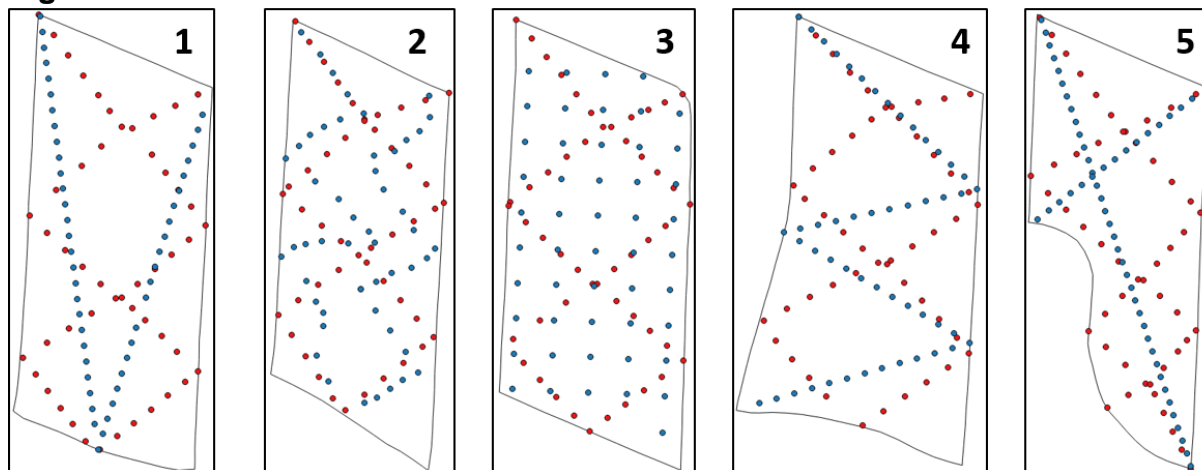
Tabela 2. Talhões do experimento e seus métodos de amostragem

<i>Talhão</i>	<i>Amostragem 1</i>	<i>Amostragem 2</i>
1	Zigue-Zague ^d	Sistemática em V ^d
2	Zigue-Zague ^d	Zigue-Zague ^s
3	Zigue-Zague ^d	Grade ^d
4	Zigue-Zague ^d	Sistemática em M ^d
5	Zigue-Zague ^d	Sistemática em X ^d

^d pontos georreferenciados e determinados; ^s sem pontos georreferenciados .

Na figura 1 representa visualmente a tabela 2, e como foram realizados os pontos a dispersão dos pontos.

Figura 1. Pontos amostrais



Os pontos foram feitos no programa de SIG (Sistema de Informação Georreferenciada) denominado QGIS 2.10.1, com 1% do talhão para cada método de amostragem e transferido para um aparelho digital com sistema de GNSS – GPS (Global Navigation Satellite System) da marca Garmin, com finalidade de chegar até o ponto para realizar a inspeção.

O experimento foi repetido quatro vezes, durante o mês de abril, maio, junho, julho, chegando até agosto. A duração das repetições dos experimentos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Datas das repetições dos experimentos

<i>Repetições do experimento</i>	<i>Data Inicial</i>	<i>Data final</i>
1 ^a	28/04/2015	06/05/2015
2 ^a	26/05/2015	18/06/2015
3 ^a	22/06/2015	30/06/2015
4 ^a	28/07/2015	05/08/2015

Como dito anteriormente, as doenças e pragas possuem inspeções diferentes, para amostragem dos ácaros, insetos e da mancha preta foi utilizada a metodologia de GRAVENA (2005) que possui alguns parâmetros apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Parâmetros de amostragem

<i>Praga</i>	<i>Porcentagem Plantas Vistoriada</i>	<i>Método de vistoria</i>	<i>Forma de apontamento</i>
Ácaro-da-falsa-ferrugem	1%	Plantas com produção: 3 frutos na parte externa	Número total de ácaro por centímetro quadrado
Ácaro-da-leprose	1%	Plantas com produção: 2 frutos na parte mais interna da copa	Número total de ácaro por centímetros quadrado
Parlatoria de Tronco	1%	Plantas com produção e s/ produção: 3 frutos	Números de frutos com a cochonilha
Mancha preta	1%	Plantas com produção: planta com pelo menos 1 fruto com o a doença	Presença ou ausência

Fonte: Adaptado de Gravena 2005.

Os dados das inspeções das pragas e da doença foram tabulados em uma planilha do software Microsoft Excel, onde também foram confeccionados os gráficos apresentando os níveis de infestação observados em campo. Os resultados foram expressos em porcentagem de infestação.

Para realização do controle de cada organismo estudado foi levado em consideração a maior porcentagem de infestação, independente do método de amostragem. Os níveis de controle estão apresentados na Tabela 5 e as épocas de pulverização estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 5. Nível de controle de cada doença e praga

<i>Praga</i>	<i>Nível de controle</i>
Ácaro da falsa ferrugem	Presença de 30% ou mais de frutos com pelo menos 5 ácaros por centímetro quadrado;
	Presença de 20% ou mais de frutos com pelo menos 19 ácaros por cm ² ;
	Presença de 10% ou mais de frutos com pelo menos 29 ácaros por centímetro quadrado.
Ácaro da leprose	Presença de 5% ou mais de frutos com pelo menos 1 ácaro da leprose em sua superfície;
	Presença de 5% ou mais de ramos com pelo menos 1 ácaro da leprose em sua superfície.
Parlatoria de Tronco	Presença de 15% ou mais de frutos com pelo menos 1 cochonilha no fruto.
Mancha preta	O controle de mancha preta é efetuado em caráter preventivo mediante o uso de fungicidas

Tabela 6. Época de pulverização durante o experimento.

Talhão	Pulverizações		
	Entre a 1 ^a e 2 ^a repetição	Entre a 2 ^a e 3 ^a repetição	Entre a 3 ^a e 4 ^a repetição
1	-	Ácaro da falsa ferrugem	Ácaro da leprose
2	Ácaro da falsa ferrugem	-	Ácaro da leprose
3	Ácaro da falsa ferrugem + Ácaro da leprose	-	Ácaro da falsa ferrugem + Ácaro da leprose
4	Ácaro da falsa ferrugem	-	Ácaro da falsa ferrugem + Ácaro da leprose
5	Ácaro da falsa ferrugem	Ácaro da falsa ferrugem + Ácaro da leprose	-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

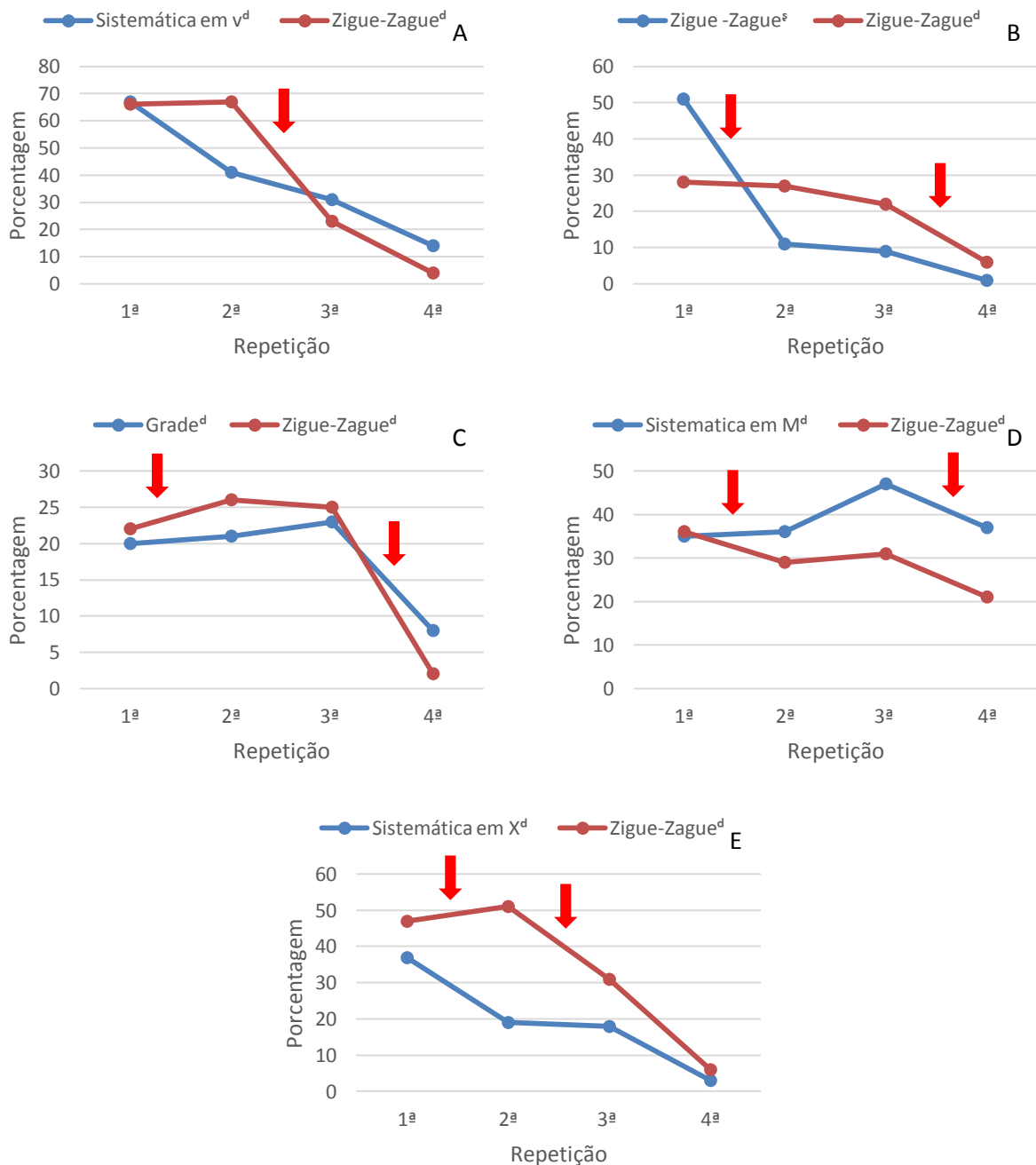
Em todos os talhões estudados observou-se que os dois métodos de amostragens apresentaram uma evolução das pragas e doença semelhantes, principalmente a partir da terceira repetição do experimento, com exceção do talhão 3 que obteve a mesma tendência em todas as avaliações (Figura 2C). Embora no talhão 2 tenha ocorrido uma diminuição da incidência a partir da primeira avaliação, nos dois métodos de amostragem, a diminuição brusca de incidência, foi observada no método zigue-zague^s (Figura 2B).

No talhão 4, a incidência do ácaro da ferrugem foi maior na amostragem em sistemática em M^d do que no zigue-zague^d (Figura 1D). Embora no talhão 1, no segundo experimento houve maior incidência do ácaro, os dois métodos atingiram o nível de controle que é a partir 30% (Figura 2A).

Para talhão 5 a amostragem em zigue-zague^d foi superior do que a em sistemática em X^d em todos os experimentos, e na segunda repetição atingiu novamente o nível de controle em relação a outra amostragem (Figura 2E).

Atualmente não existem trabalhos relacionados à análise de metodologias de amostragem, principalmente quando são investigados pontos determinados. Porém Okumura (2007) e Lopes *et al.* (2007) avaliaram diferentes porcentagens de plantas inspecionadas.

Figura 2 – Nível de incidência do ácaro da ferrugem no fruto com mais de 5 ácaros cm², nos 5 talhões estudados. Talhão 1: Sistemática em V^d x Zigue-Zague^d (A); Talhão 2: Zigue-Zague^s x Zigue-Zague^d (B); Talhão 3: Grade^d x Zigue-Zague^d (C); Talhão 4: Sistemática em M^d x Zigue-Zague^d (D); Talhão 5: Sistemática em X^d x Zigue-Zague^d (E). Ocorrência de controle químico (↓)



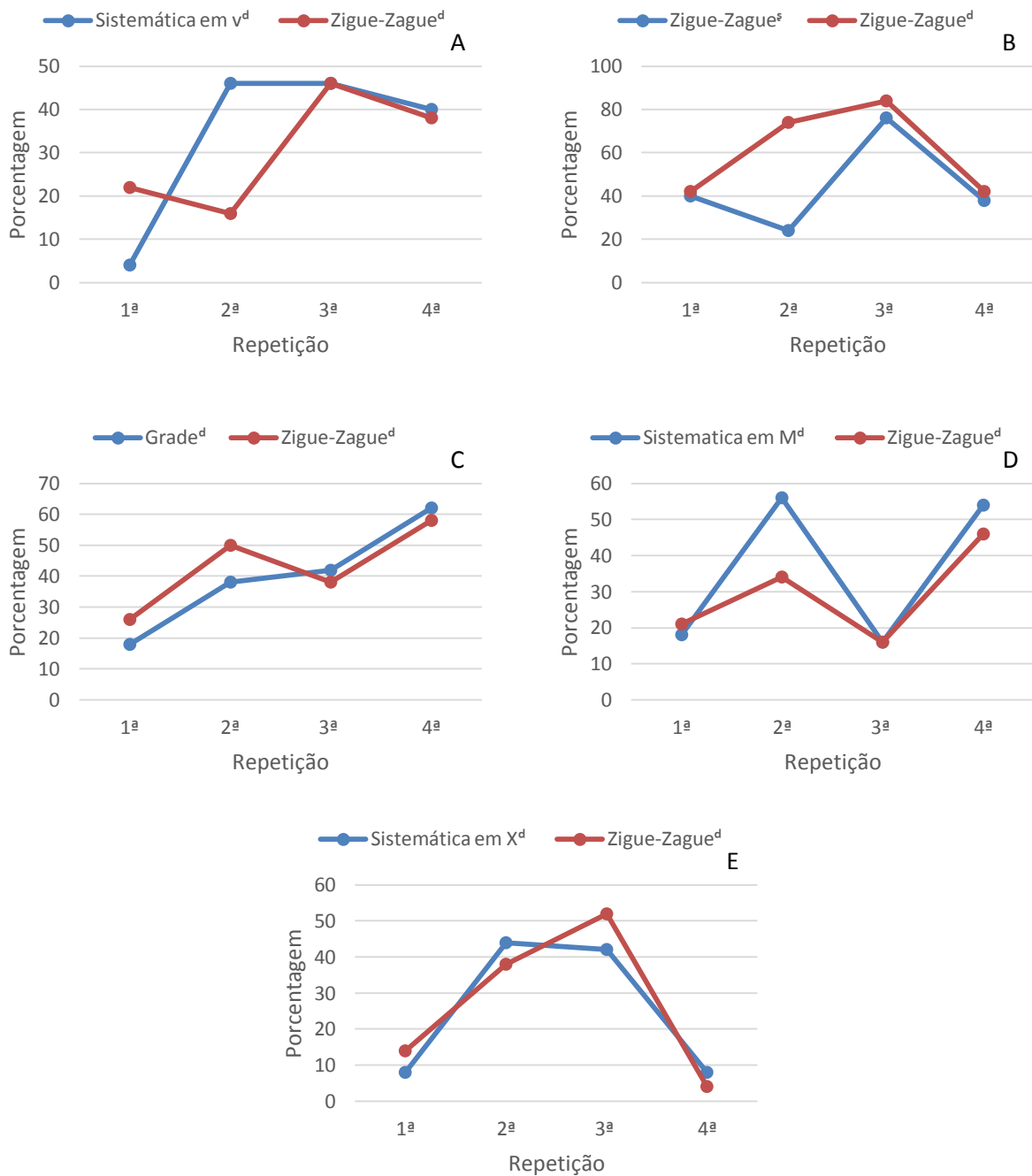
A mancha preta dos citros não possui controle depois que o fruto está infectado, portanto, deve-se fazer o controle preventivo da doença. A inspeção da mancha preta tem o intuito de informar como está a infestação e assim monitorar cada talhão. A Figura 2 mostra a evolução da doença durante os experimentos.

Da mesma maneira que para o ácaro da ferrugem, o comportamento da doença foi o mesmo nas duas amostragens realizadas em cada talhão (Figura 3). As duas grandes divergências ocorreram nos talhões 1 e 2, para a segunda repetição do experimento (Figura 3A e 3B).

Quando observamos os dados do talhão 3, verificamos que nas duas primeiras avaliações, a amostragem em zigue-zague^d apresentou os maiores valores, invertendo esse quadro na terceira e quarta repetições (Figura 3C).

Em estudo realizado por Spósito *et al.* (2004), analisou-se a evolução da mancha preta, por meio da severidade e incidência da doença em 100 plantas de três variedades de citros, a cada 15 dias. Os autores concluíram que as três variedades, “Hamlin”, “Pera” e “Valência” possuem o mesmo nível de suscetibilidade à doença.

Figura 3 – Nível de incidência de frutos com mancha preta na cultura de laranja, nos diferentes métodos de amostragem durante os quatro ensaios. Talhão 1: Sistemática em V^d x Zigue-Zague^d (A); Talhão 2: Zigue-Zague^s x Zigue-Zague^d (B); Talhão 3: Grade^d x Zigue-Zague^d (C); Talhão 4: Sistemática em M^d x Zigue-Zague^d (D); Talhão 5: Sistemática em X^d x Zigue-Zague^d (E).



Na Figura 4 podemos observar a evolução da cochonilha Parlatória e do ácaro da leprose no tempo, nas diferentes áreas e amostragens durante as quatro repetições do experimento. No talhão 1, os dois métodos de amostragem estudados seguiram o mesmo padrão, com pouca incidência, para duas pragas. Na segunda repetição quando observamos os resultados para o ácaro, as duas amostragens atingiram o nível de controle, com diferença entre os métodos amostrados (Figura 4A).

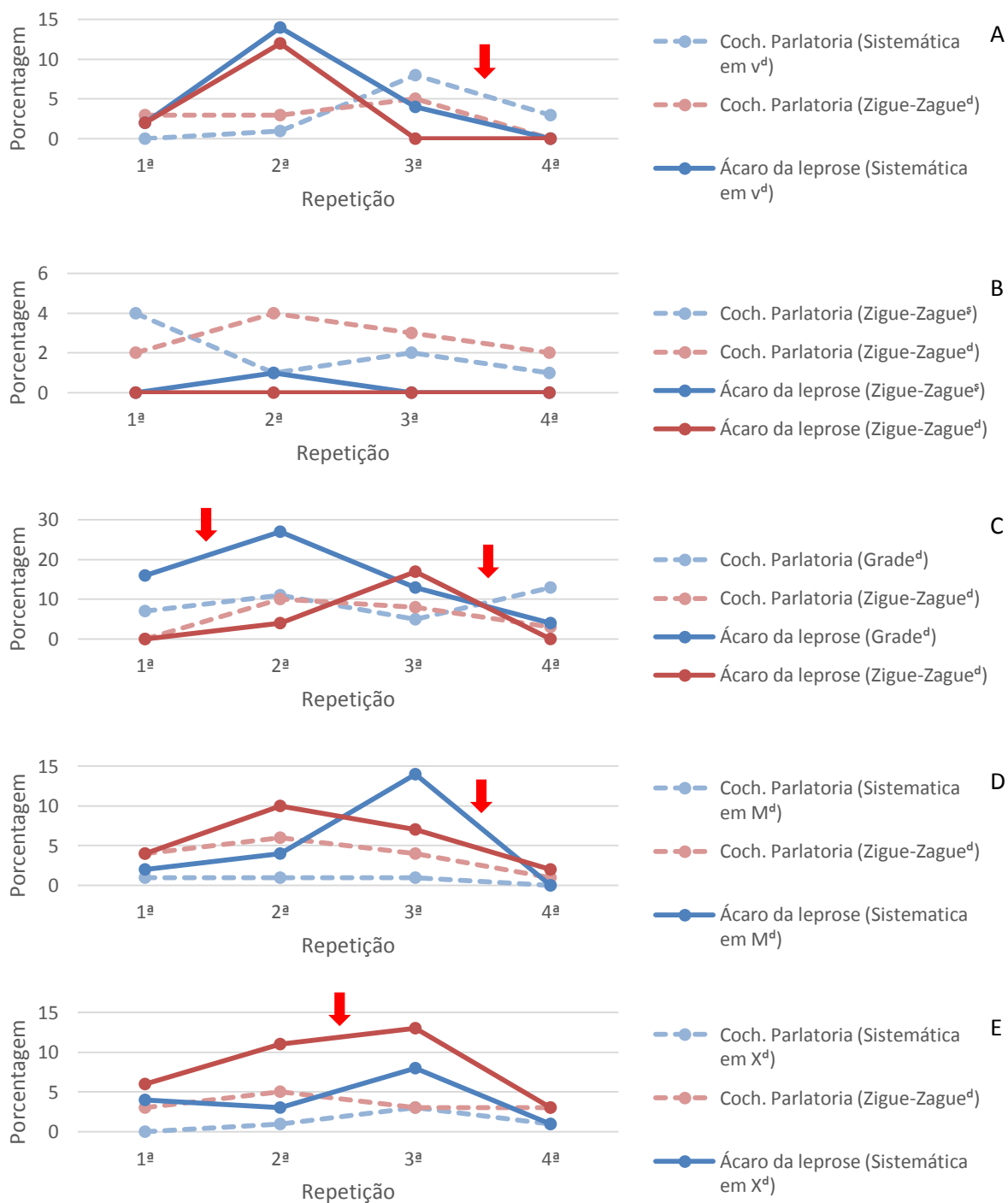
Para o talhão 2, os dois métodos avaliados para o ácaro da leprose não obtiveram ocorrências maiores que 1%. Já para cochonilha, o zigue-zague^d foi mais eficiente na maioria das repetições, tendo maior diferença na segunda repetição. No entanto, nenhuma das duas precisou ser controlada (Figura 4B).

Ao observamos o talhão 4 vimos que na inspeção das duas pragas, a amostragem em zigue-zague^d foi melhor na maioria dos ensaios, com exceção da terceira repetição do experimento (Figura 4D). O mesmo aconteceu no talhão 5, exceção apenas para cochonilha na terceira repetição onde os valores de incidência foram iguais (Figura 4E).

A amostragem em grade^d realizada no talhão 3 mostrou ser mais eficiente na inspeção do ácaro da leprose, onde foi superior na maioria dos ensaios, com exceção da terceira repetição que foi um pouco inferior, porém, os dois métodos atingiram o nível de controle. Em relação a cochonilha, na maioria das vezes houveram pequenas diferenças. Entretanto, na quarta repetição do experimento ocorreu uma diferença maior, onde a amostragem em grade^d teve incidência mais alta.

Trabalho realizado por Lopes *et al.* (2006) analisou vários níveis de porcentagem de plantas avaliadas, para ácaro da leprose. Foram avaliados 2, 3, 5, 10 e 100%. Como resultado foi observado que com 1% de inspeção o erro é de 50%. Assim, nesse caso para se ter um erro aceitável de 25% deveria-se inspecionar 4,2 % das plantas.

Figura 4 - Nível de incidência do ácaro da leprose e cochonilha Parlatória, nos diferentes métodos de amostragem durante os quatro ensaios. Talhão 1: Sistemática em V^d x Zigue-Zague d (A); Talhão 2: Zigue-Zague s x Zigue-Zague d (B); Talhão 3: Grade d x Zigue-Zague d (C); Talhão 4: Sistemática em M^d x Zigue-Zague d (D); Talhão 5: Sistemática em X^d x Zigue-Zague d (E). Ocorrência de controle químico para ácaro da leprose (↓).



Em cada repetição do experimento, bem como em seus talhões, foi verificado se o ácaro da ferrugem atingiu o nível de controle (Figura 5). Na primeira repetição do experimento, os talhões 1, 4 e 5 atingiram o nível de controle em todos os métodos de amostragens avaliados, e a diferença da porcentagem de incidência entre os métodos dentro de cada talhão foi pequeno. No talhão 2 a amostragem zigue-zague^s foi superior em todos os frutos avaliados, atingindo o nível de controle. Em compensação, o método zigue-zague^d atingiu nível de controle apenas nos frutos com mais de 29 ácaros cm⁻². Já no talhão 3 nenhuma das amostragens alcançou o nível de controle, obteve incidência de pragas semelhantes (Figura 5A).

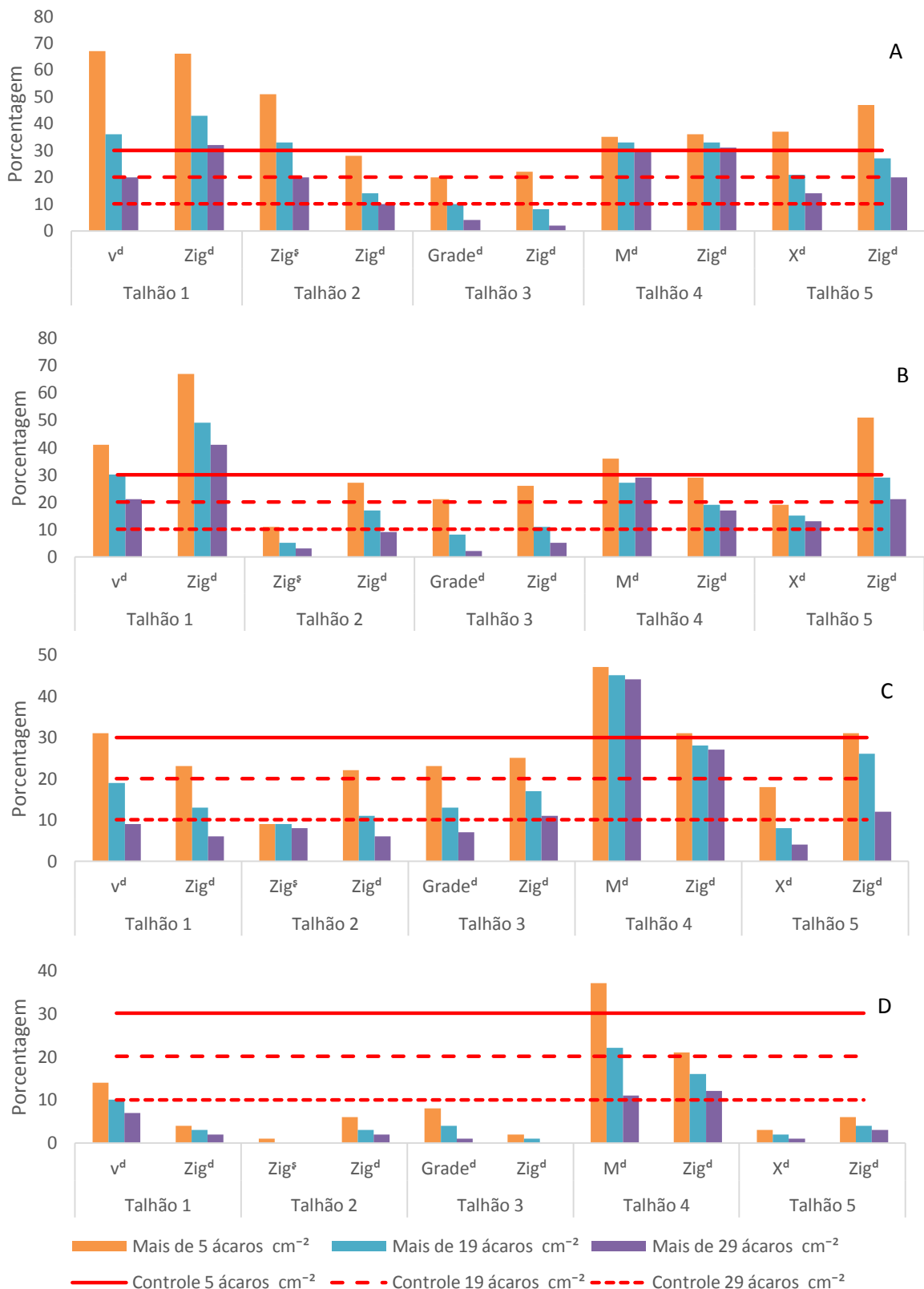
Quando analisamos a segunda repetição, ocorreu no talhão 1 o nível de controle nas duas amostragens, sendo que o zigue-zague^d obteve maior incidência da praga (Figura 5B). Para os talhões 2 e 3, nenhuma das amostragens chegou ao nível de controle. A amostragem sistemática em M^d, no talhão 4, e a amostragem em zigue-zague^d do talhão 5, atingiram o nível e foram mais eficientes em relação as outras inspeções (Figura 5B).

No terceiro experimento foram observadas algumas diferenças, por exemplo, no talhão 1 houve indicação de controle apenas para frutos com mais de 5 ácaros cm⁻² na amostragem sistemática em V^d. Já o talhão 2 não obteve índice de controle, porém na amostragem em zigue-zague^d ocorreu maior incidência da praga. Quando observamos o talhão 3, verificamos que as amostragens foram semelhantes, porém o nível de controle foi obtido apenas em zigue-zague^d, para 29 ácaros cm⁻². No talhão 4, as duas amostragens atingiram o nível, porém a amostragem sistemática em M^d teve incidência superior. Quando observamos o talhão 5, apenas as incidências obtidas em zigue-zague^d atingiram o nível de controle (Figura 5C).

Poucas amostragens na quarta repetição do experimento atingiram o nível de controle, possivelmente pelo controle já ter sido realizado outras vezes durante as repetições do experimento. Porém no talhão 4 ocorreu porcentagem de pragas com necessidade de controle na amostragem sistemática em M^d (Figura 5D).

Com objetivo de aprimorar o planejamento em gerenciamento de aplicação localizada de defensivos agrícolas, Okumura (2007) avaliou em geoestatística os níveis de 1% e 3% de plantas inspecionadas para o ácaro da leprose, ácaro da ferrugem e ácaro branco. E conclui que por meio da geoestatística houve melhoria do processo de tomada de decisão para recomendar o controle dos ácaros.

Figura 5. Nível de incidência do ácaro da ferrugem nas quatro repetições. Primeira repetição do experimento (A); Segunda repetição do experimento (B); Terceira repetição do experimento (C); Quarta repetição do experimento (D). (Zig = Zigue-Zague)

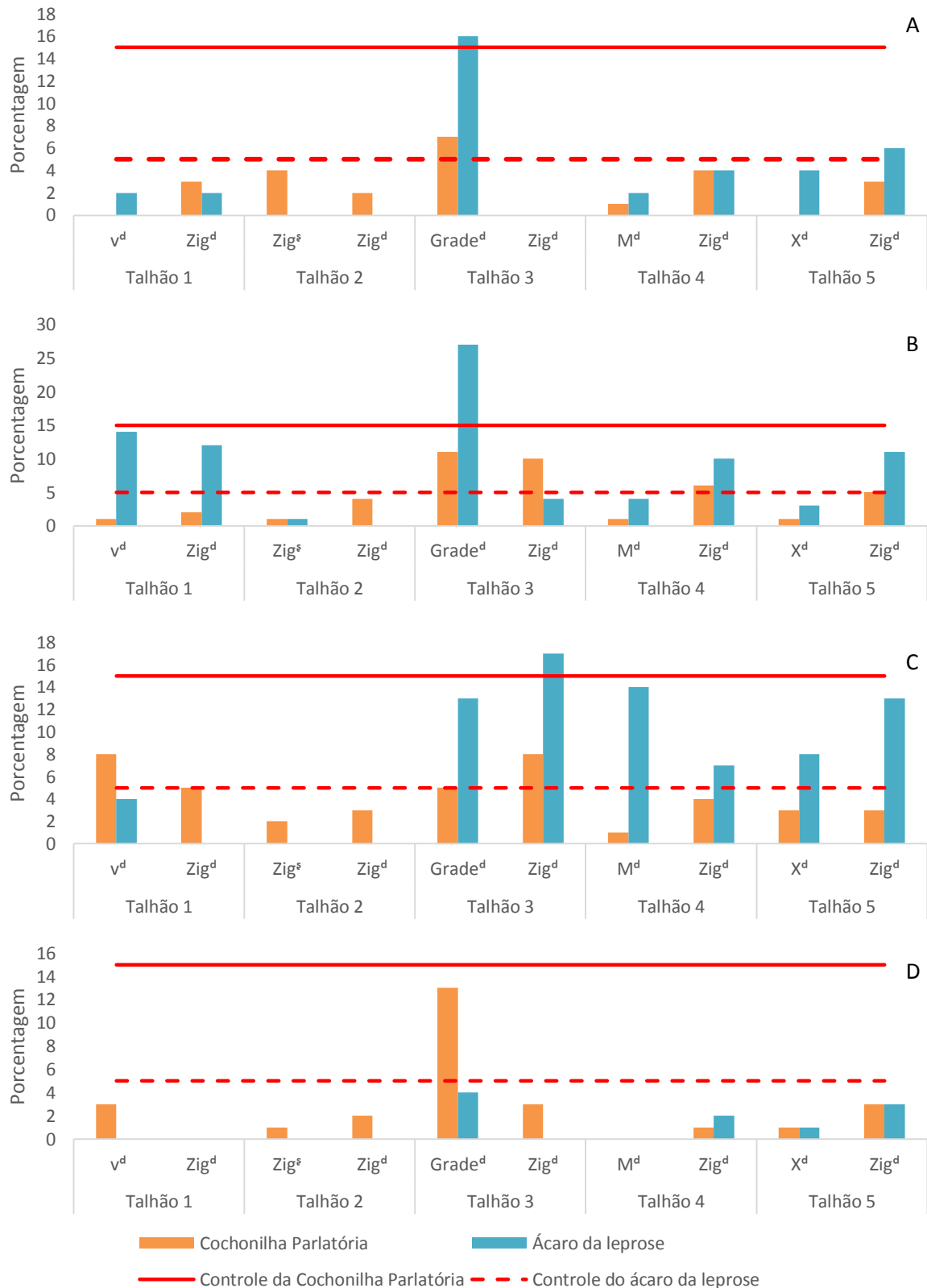


Nas avaliações da cochonilha Parlatória, obtivemos pouca diferença entre as amostragens na maioria dos experimentos (Figura 6). Apenas na amostragem em grade^d, tanto na primeira como na quarta repetição do experimento ocorreram grandes diferenças, porém não atingiram porcentagem suficiente para a realização o controle (Figura 6).

Já na amostragem do ácaro da leprose, o método em grade^d foi mais eficiente em três das repetições do experimento, e o método zigue-zague^d foi apenas na terceira. Porém, nesta terceira repetição do experimento, ambos os métodos atingiram o nível de controle (Figura 6).

Também deve se levar em consideração nas diferenças causadas entre as amostragens o fato da amostragem ser feita pelo inspetor, onde podem ocorrer erros, como: Pontos pertos um do outro; Maior parte dos pontos alocados em uma área do talhão; Falta de pontos em certo local do talhão; Confiabilidade que ele andou na área toda. Por este fato que é importante treinamentos para os que realizam a inspeção, tanto na parte visual quanto no andamento na área, assim tendo maior confiabilidade nos dados obtidos.

Figura 6. Nível de incidência do ácaro da leprose e da cochonilha Parlatória nos frutos, nas quatro repetições. Primeira repetição do experimento (A); Segunda repetição do experimento (B); Terceira repetição do experimento (C); Quarta repetição do experimento (D). (Zig = Zigue-Zague)

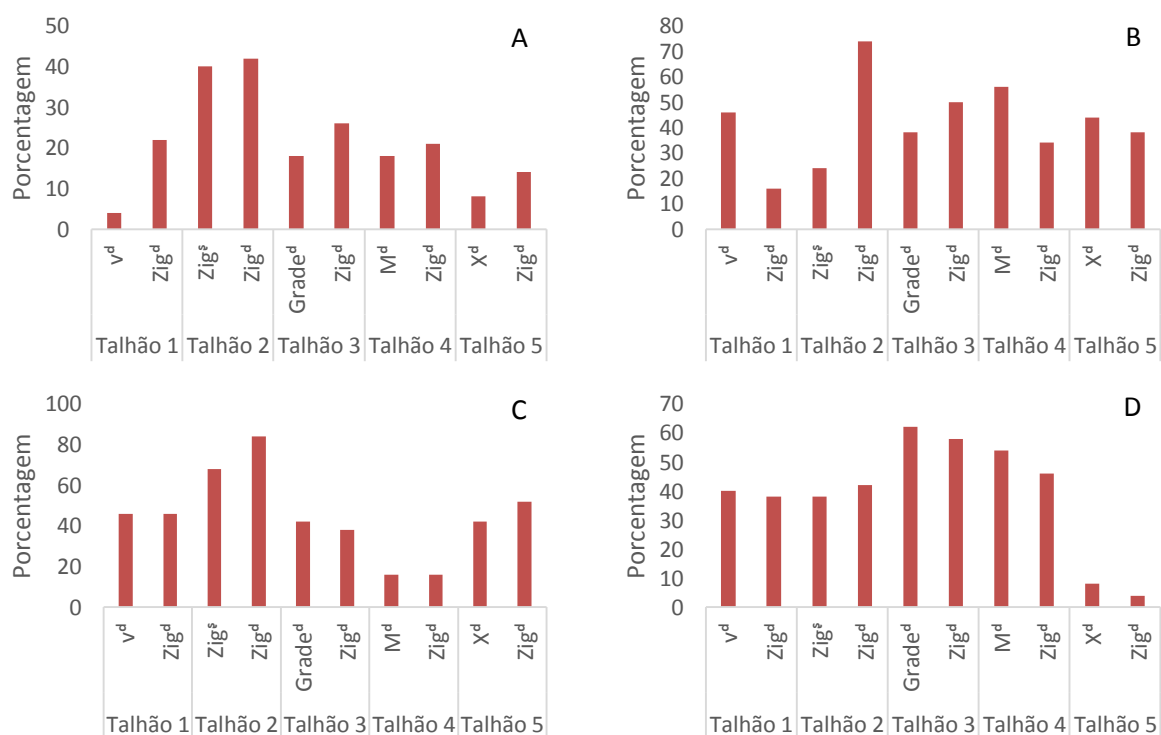


Pode-se observar na Figura 7, o nível de porcentagem de frutos com a doença mancha preta nas áreas, bem como os tipos de amostragem. Como dito anteriormente a porcentagem desta praga serve para verificar o nível de infestação e se o controle feito preventivamente teve efeito.

Em todas as áreas da primeira repetição do experimento, a amostragem em zigue-zague^d foi mais eficiente encontrando maior número de frutos infestados os organismos avaliados. Houve maior diferença entre os métodos nos talhões 1, 3 e 5 (Figura 7A).

A incidência mancha preta foi igual para os métodos amostrados nos talhões 1 e 4, na terceira repetição do experimento. As maiores diferenças encontradas ocorreram nos talhões 2 e 5 (Figura 7C). Na última repetição do experimento, a maior parte das amostragens não tiveram grandes diferenças, principalmente nos talhões 1, 2 e 5 (Figura 7D). Ao longo do tempo as amostragens tiveram diferenças, mas pode-se observar que na maioria dos casos o zigue-zague^d foi mais eficiente, principalmente em relação ao zigue-zague^s, possivelmente pelo fato dos pontos determinados representarem melhor os talhões.

Figura 7. Nível de incidência de frutos com presença de mancha preta dos citros, nas quatro repetições. Primeira repetição do experimento (A); Segunda repetição do experimento (B); Terceira repetição do experimento (C); Quarta repetição do experimento (D). (Zig = Zigue-Zague)



CONCLUSÕES

Dos métodos de amostragem propostos, o que obteve maior eficiência na inspeção de pragas e doenças avaliadas na maior parte do experimento, foi o zigue-zague^d. No entanto, apenas para ácaro da leprose, o método em grade^d foi mais eficiente do que zigue-zague^d em três repetições do experimento.

AGRADECIMENTOS

À empresa Agroterenas S/A Citrus, pela disponibilidade da área e pela colaboração de seus funcionários no projeto.

REFERÊNCIAS

CESNIK, R. É fácil controlar a parlatória dos citros? Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 4p. il. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico, 21). Disponível em: < http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_21.pdf>. Acesso em: 07 de outubro, 2015.

Citros: do plantio a colheita. São Paulo: Quimbrasil, 1980. 34 p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. Disponível em: < <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>>. Acesso em: 13 de outubro, 2015.

FNP Consultoria & Comercio. 2013. Citros. In:_____. **Agriannual 2014**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Informa Economics FNP. p. 237-269.

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. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, SP: FEALQ, vol. 10, 2002. 920 p.

GRAVENA, S. **Manual prático de manejo ecológico de pragas dos citros**. Jaboticabal: Gravena, 2005. 372p.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**: Doenças de plantas cultivadas .4^a ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2. 663p.

KOLLER, O.C (Org.). **Citricultura**: 1 Laranja: tecnologia de produção, pós-colheita, industrialização e comercialização. Porto Alegre: Cinco continentes, 2006. 396 p.

LOPES, M. V.; Oliveira, C.A.L.; Barreto, M.; Barbosa, J.C.; Rossi, F.M. Dimensionamento de amostras para monitoramento do ácaro da leprose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 671-676, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452007000300047>. Acesso em: 09 de novembro, 2015.

MOLIN, J.P; COLAÇO, A.F; CARLOS, E.F; JUNIOR D. de M. Yield mapping, soil fertility and tree gaps in an orange orchard. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1256-1265, Dezembro 2012

OKUMURA, M.H. **Uso de geoestatística para aprimorar o controle de pragas na citricultura**. São Paulo, 2007. 67p. Dissertação Mestrado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-14012008-112520/pt-br.php>>. Acesso em: 09 de novembro, 2015.

RODRIGUES, J.C.V. & OLIVEIRA, C.A.L. Ácaros fitófagos dos citros. In: MATTOS JÚNIOR, D., NEGRI, J. D. DE, PIO, R.M. & POMPEU JÚNIOR, J. (Eds.) **Citros**. Campinas SP. Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. Cap. 23, pp. 689-727.

SPÓSITO, M.B.; BASSANEZI, R.B.; AMORIM, L. Resistência à mancha-preta dos citros avaliada por curvas de progresso da doença. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, p. 532-537, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fb/v29n5/21863.pdf>>. Acesso em: 09 de novembro, 2015.

USDA 2010 – United States Department of Agriculture. apud NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O retrato da citricultura brasileira**, São Paulo: Citrus BR, 2011. 138p.

YAMAMOTO, P.T.; PARRA, J.R.P. Manejo integrado de pragas dos citros. In: MATTOS JR, D.; NEGRI, J. D. DE, PIO, R.M. & POMPEU JÚNIOR, J. (Eds.) **Citros**. Campinas SP. Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. Cap. 23, pp. 730-768.