

**FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA
MESTRADO PROFISSIONAL EM
CONTROLE DE DOENÇAS E PRAGAS DOS CITROS**

LUCAS CORDEIRO RIGONATO

**Detecção de Huanglongbing (HLB, Greening) por equipes de
inspeção e ocorrência de plantas escapes em diferentes situações
de trabalho**

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da
Citricultura, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Fitossanidade

Orientador: Prof. Dr. José Belasque Junior

**Araraquara
Novembro 2015**

LUCAS CORDEIRO RIGONATO

**Detecção de Huanglongbing (HLB, Greening) por equipes de
inspeção e ocorrência de plantas escapes em diferentes situações
de trabalho**

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da
Citricultura, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Fitossanidade

Orientador: Prof. Dr. José Belasque Junior

**Araraquara
Novembro 2015**

LUCAS CORDEIRO RIGONATO

Detecção de Huanglongbing (HLB, Greening) por equipes de inspeção e ocorrência de plantas escapes em diferentes situações de trabalho

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fitossanidade

Araraquara, 26 de Novembro de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Belasque (orientador)

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – Piracicaba, São Paulo

Prof. Dr. Renato Beozzo Bassanezi

Fundo de Defesa da Citricultura – Fundecitrus, Araraquara, São Paulo

Prof. Dr. Marcel Bellato Spósito

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – Piracicaba, São Paulo

DEDICO

*Aos meus pais **José Lucio** (In memorian) e **Maria Helena**, pela minha formação como homem e pelos exemplos de esforço, humildade, simplicidade e amor aos filhos.*

*À minha futura esposa **Thaís**, pelo amor, carinho e incentivo durante a elaboração do trabalho.*

*Aos meus queridos irmãos, **Carina e Pedro Henrique** pelo companheirismo na vida e pelos quais tenho um amor imenso.*

*Aos **espíritos guardiões** que trabalham para proteger e orientar a mim e a essas pessoas amadas.*

AGRADECIMENTOS

À empresa Agroterenas S/A Citrus pela oportunidade concedida para cursar o Mestrado e disponibilização das equipes para os levantamentos.

Ao Professor Doutor José Belasque pela orientação na execução da pesquisa e na redação do presente trabalho.

Aos inspetores e inspetoras da Agroterenas (unidades Guacho, Rensi e São Pedro) que contribuíram de maneira vital para a realização da pesquisa.

Aos fiscais das turmas de inspeção da Agroterenas Marino, José, Alessandra e Hermano pelas dicas e discussões relacionadas ao tema da inspeção de HLB.

Ao Gerente de Produção, Ezequiel Castilho, pelo incentivo à minha participação no curso de Mestrado e ao Diretor Adilson Penariol pela autorização.

Ao Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) pela ótima infraestrutura e a seus professores/pesquisadores pelos ensinamentos durante o curso e pelo excelente ambiente nas aulas, o que enriqueceu substancialmente as discussões dos temas abordados.

À secretária de pós-graduação Amanda pelo auxílio nas questões relacionadas à redação da dissertação e assuntos burocráticos durante o curso.

Aos amigos do 4º Ciclo de Mestrado com os quais aprendi muita coisa com as experiências profissionais divididas durante as aulas.

Aos colegas de trabalho da Agroterenas S/A Citrus pelo incrível ambiente de trabalho.

O Segredo da vitória, em todos os setores da vida, permanece na arte de aprender, imaginar, esperar e fazer mais um pouco.

(Espírito André Luiz psicografado por Chico Xavier)

Detecção de Huanglongbing (HLB, Greening) por equipes de inspeção e ocorrência de plantas escapes em diferentes situações de trabalho

Autor: Lucas Cordeiro Rigonato
Orientador: Prof. Dr. José Belasque

Resumo

A citricultura é umas das atividades mais importantes para o agronegócio do estado de São Paulo e brasileiro tendo gerado riquezas desde seu início, na década de 60. Porém, esse setor vem se remodelando devido a aspectos econômicos e fitossanitários. Os elevados custos e riscos inerentes à mão-de-obra rural e à fitossanidade são dois dos grandes desafios do setor. Apesar de atualmente estar sendo questionada por parte dos citricultores, a erradicação de plantas sintomáticas com Huanglongbing (HLB) ainda é uma medida de controle importante para manter os níveis de infecção controlados. No entanto, a não detecção de plantas sintomáticas é comum durante essa atividade. Assim, o presente trabalho tem como objetivos caracterizar as plantas detectadas e não detectadas pelas equipes de inspeção quanto aos sintomas de HLB, identificar as possíveis causas da ocorrência de plantas escapes durante a operação e discutir sua real importância no controle do HLB. Para isso, foram realizados três testes com equipes de inspeção de HLB em diferentes situações de inspeção, condições de pomares com baixa incidência e altura máxima de 3 metros, além de dinâmicas de grupo que visaram ter uma percepção da opinião dos próprios inspetores sobre os motivos das falhas na identificação das plantas sintomáticas. Plantas escapes sempre ocorrem e a maioria dessas plantas apresenta sintomas menos severos e menos distribuídos que as plantas mais frequentemente detectadas. Boa parte das ocorrências de escapes se deve a “falta de atenção”, o que demonstra a necessidade de treinamentos e também de ferramentas de motivação para as equipes. Apesar da evolução no controle químico do inseto vetor, a inspeção e a erradicação de plantas sintomáticas é essencial para manter baixa a frequência de plantas doentes, reduzindo assim o impacto da doença nos pomares.

Palavras-chave: citricultura, HLB, inspeção, plantas escapes, manejo integrado de doenças

Detection of Huanglongbing (HLB, Greening) by scouting teams and occurrence of leaks plants in different work situations

Autor: Lucas Cordeiro Rigonato
Advisor: Prof. Dr. José Belasque

Abstract

The citrus industry is one of the most important activities for São Paulo State and Brazilian Agrobusiness and generated wealth since it starts in the 60's. However this sector has been undergoing remodeling that are related to economic and plant health issues. The high costs and risks related to rural workers and phytosanitary issues are two of the great challenges of the sector. Despite currently being questioned by the growers, the eradication of symptomatic plants with Huanglongbing (HLB) is still an important control measure to keep the infection in controlled levels. However, failure to detect symptomatic plants is common during this activity. This study aims to characterize the detected and undetected plants for symptoms of HLB, identify possible causes of the occurrence of leaks plants during the operation and discuss their real importance to control the HLB. Because of this, there were three tests with HLB inspection teams in different situations inspection, orchards conditions with low incidence and maximum height of three meters, and group activities that aimed to have a perception of the opinion of the inspectors themselves about the motives the failure to identify the symptomatic plants. Leaks plants always occur and most of these plants has less severe symptoms and less spread than the plants most commonly detected, much of the leaks occurrences is caused by "lack of attention", which demonstrates the need for training as well as motivating tools for teams. Despite the evolution in chemical control of the insect vector, scouting and eradication of symptomatic plants is essential to maintain the low frequency of diseased plants, thereby reducing the impact of the disease in orchards.

Keywords: citriculture, HLB, scouting, leaks plants, plant disease management

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Distribuição dos inspetores das equipes 1, 2, 3 e 4 para comparação de equipes trabalhando no solo.7
- Figura 2.** Diagrama utilizado pelos inspetores com divisão da planta em quadrantes e setores para avaliação da severidade. 8
- Figura 3.** Aplicação de questionário e apresentação dos dados dos testes de comparação de equipes de inspeção. 13
- Figura 4.** Visita à área do teste três com as equipes de inspetores para verificar plantas escapes com HLB e também sintomas de outras doenças. 15
- Figura 5.** Distribuição espacial e número de plantas detectadas com HLB na comparação de equipes de solo. 18
- Figura 6.** Fatores que resultam em sintomas que podem ser confundidos com sintomas de HLB considerando as respostas dos entrevistados para a questão nº12 da Tabela 20.35
- Figura 7.** Frequência de respostas quanto ao rendimento médio de equipes em plataforma para inspeção de HLB considerando as respostas dos entrevistados para a questão nº16 da Tabela 20. 36
- Figura 8.** Frequência de respostas quanto ao rendimento médio de equipes de solo para inspeção de HLB considerando as respostas dos entrevistados para a questão nº17 da Tabela 20.37
- Figura 9.** Posição e número de detecções das equipes de solo e plataforma e identificação das plantas analisadas durante o dia de campo.37
- Figura 10.** Estimativa do número de inspeções necessárias para eliminar todas as plantas das áreas inspecionadas nos testes 1(a), 2(b) e 3 (c,d). Considerando inicialmente que para cada planta detectada existe uma sintomática e outras duas assintomáticas e nas inspeções seguintes a % de detecção de cada equipe.41

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Histórico e tipos de inspeção realizados na área utilizada para comparação de equipes de inspeção exclusivamente no solo..... 6
- Tabela 2.** Histórico e tipos de inspeção realizados na área utilizada para comparação de equipes de inspeção de solo e plataforma em plantas com 2,5 metros de altura. 9
- Tabela 3.** Histórico e tipos de inspeção realizados na área utilizada para comparação de equipes de inspeção de solo e plataforma em plantas com três metros de altura. . 11
- Tabela 4.** Tipos de inspeção adotados por seis duplas de inspetores nas subáreas A e B para comparação de equipes de inspeção de solo e plataforma em plantas com três metros de altura..... 11
- Tabela 5.** Questionário aplicado aos inspetores para identificação de seus perfis e algumas características relacionadas à inspeção para detecção de plantas doentes..... 12
- Tabela 6.** Questionário aplicado aos inspetores para identificação de aspectos relevantes quanto à detecção de plantas doentes, escapes e fatores que dificultam a inspeção de plantas. 14
- Tabela 7.** Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes as quatro equipes de inspeção de solo comparadas quanto à detecção de plantas com HLB. 16
- Tabela 8.** Número de plantas detectadas por apenas uma equipe ou por mais de uma equipe (duas, três ou quatro) na comparação de quatro equipes de inspeção de solo. A posição e a severidade dos sintomas de HLB para as plantas detectadas por 1, 2, 3 ou 4 equipes também são apresentadas. 19
- Tabela 9.** Número (%) de quadrantes com sintomas de HLB para as inspeções realizadas no solo por 1, 2, 3 ou 4 equipes. 19
- Tabela 10.** Número de plantas detectadas por uma ou duas equipes na inspeção de solo e por uma ou mais de uma equipe (duas, três ou quatro) na inspeção de plataforma..... 23
- Tabela 11.** Número de quadrantes com sintomas de HLB comparando duas equipes de inspeção de solo e 1, 2, 3 e 4 equipes de plataforma. 23

Tabela 12. Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes as equipes de inspeção de solo e em plataformas comparadas quanto à detecção de plantas com HLB em plantas com 2,5 metros de altura.	24
Tabela 13. Número de plantas detectadas por equipes de solo (uma a quatro) e por equipes em plataformas (uma e duas) na subárea A, posição dos sintomas nas copas e severidade dos mesmos nas plantas detectadas.	27
Tabela 14. Número de quadrantes com sintomas de HLB nas plantas detectadas por equipes de solo (uma a quatro) e por equipes em plataformas (uma e duas) na subárea A.	27
Tabela 15. Número de plantas detectadas por equipes de solo (uma e duas) e por equipes em plataformas (uma a quatro) na subárea B, posição dos sintomas nas copas e severidade dos mesmos nas plantas detectadas.	28
Tabela 16. Número de quadrantes com sintomas de HLB nas plantas detectadas por equipes de solo (uma a quatro) e por equipes em plataformas (uma e duas) na subárea A.	28
Tabela 17. Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes as equipes de inspeção de solo e em plataformas comparadas quanto à detecção de plantas com HLB na subárea A.	29
Tabela 18. Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes as equipes de inspeção de solo e em plataformas comparadas quanto à detecção de plantas com HLB na subárea B.	29
Tabela 19. Respostas dos inspetores ao questionário aplicado para identificação de seus perfis e algumas características relacionadas à inspeção de HLB.	31
Tabela 20. Resposta dos inspetores ao questionário aplicado anteriormente a apresentação dos dados da pesquisa no dia de campo.	34
Tabela 21. Descrição das oito plantas utilizadas na dinâmica do dia de campo e comentários dos inspetores sobre cada uma das plantas.	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1 Comparação entre equipes de inspeção trabalhando no solo em pomar de 2,5 metros de altura	6
2.1.1 Caracterização da área do teste e das equipes de inspeção.....	6
2.1.2 Procedimentos e distribuição das equipes de inspeção	7
2.2 Comparação de inspeções com inspetores no solo e em plataforma em pomar de 2,5 metros de altura	9
2.2.1 Caracterização da área do teste.....	9
2.2.2 Procedimentos e distribuição das equipes de inspeção	9
2.3 Comparação de inspeções com inspetores no solo e em plataformas em pomar com 3 metros de altura	10
2.3.1 Caracterização da área do teste.....	10
2.3.2 Procedimentos e distribuição das equipes de inspeção	10
2.4 Perfil dos inspetores, aplicação de questionários e dinâmica de grupo.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
3.1 Comparação entre equipes de inspeção trabalhando no solo em pomar de 2,5 metros de altura	16
3.2 Comparação de inspeções com inspetores no solo e em plataforma em pomar com 2,5 metros de altura	21
3.3 Comparação entre solo e plataforma em pomar com 3 metros de altura	25
3.4 Perfil dos inspetores, aplicação de questionários e dinâmica de grupo.....	30
3.5 Reflexão sobre os assuntos abordados no trabalho	40
4 CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A citricultura é uma das atividades mais importantes para os agronegócios paulista e brasileiro. Desde seu início, como setor dedicado ao comércio internacional, em 1962, o setor já gerou US\$ 60 bilhões com exportações de seus produtos e subprodutos (Neves et al., 2010). Desde os primeiros pomares implantados, até os dias de hoje, o setor vem sofrendo mudanças decorrentes de influências mercadológicas e também relacionadas ao aparecimento de pragas e doenças. Nos dias atuais, alguns dos grandes desafios enfrentados por esse setor são a escassez da mão-de-obra rural e também o risco associado a pragas e doenças, os quais resultam em aumentos sucessivos nos custos de produção e no risco financeiro do negócio.

O emprego de mão-de-obra especializada é um fator essencial na produção de citros, cultura essa que nas regiões onde está inserida tem grande importância, pois exige o emprego de um número considerável de pessoas em vários processos, como a inspeção para detecção de pragas e doenças e a colheita. Os aumentos sucessivos do salário mínimo, acréscimos de encargos trabalhistas e legislação trabalhista, essa última cada vez mais restritiva, vêm aumentando ano a ano a importância relativa da mão-de-obra como fator gerador de altos custos de produção da cultura.

Dentre as doenças de maior impacto econômico está o Huanglongbing (HLB ou Greening), doença essa causada pela bactéria '*Candidatus Liberibacter spp.*' e considerada a mais importante para a indústria citrícola mundial (Bové, 2006). O HLB vem provocando impactos econômicos importantes na citricultura, os quais estão tentativamente sendo minimizados com maiores densidades de plantio e aumentos de escala de produção (Stover et al., 2008).

Um grande agravante provocado pelo HLB está no fato de ainda não existir controle curativo para essa doença, o que exige necessariamente a adoção de medidas preventivas objetivando a menor ocorrência de novas infecções. Isso pode ser conseguido, parcialmente, com a eliminação de plantas sintomáticas e também pelo controle químico do inseto vetor (*Diaphorina citri*) (Bové, 2006; Belasque et al., 2010). Essas medidas, invariavelmente, acarretam em aumentos diretos nos custos de produção e também na redução do *stand* de plantas.

Apesar de ser uma doença quase centenária, reportada pela primeira vez na China, em 1919 (Bové, 2006), o HLB foi detectado na América apenas recentemente –

em 2004 em São Paulo e em 2005 na Flórida (EUA). Essas duas regiões possuem sistemas de produção similares, voltados para a produção intensiva de suco de laranja concentrado. No Estado de São Paulo, o controle recomendado desde as primeiras detecções da doença baseia-se no plantio de mudas saudáveis, na eliminação de plantas doentes e no controle de *D. citri*. Dessa forma, o fundamento básico para o controle é a redução de inóculo presente em plantas e vetores (Belasque et al., 2010). Por outro lado, na Flórida (EUA), boa parte dos produtores decidiu não eliminar as plantas sintomáticas e adotar programas de nutrição foliar como forma de minimizar os impactos causados pela doença. O objetivo desse manejo nutricional é minimizar os sintomas da doença e a redução na produção da cultura (Spreen et al., 2013). Em dois experimentos de campo, conduzidos em laranja doce Valência, Gottwald et al. (2012) testaram a eficácia do manejo nutricional e concluíram que este manejo não resulta em benefícios para a sanidade e produtividade das plantas doentes, e na redução do progresso da doença. Além disso, como o programa de manejo nutricional não tem efeito sobre a bactéria '*Candidatus Liberibacter asiaticus*', essa estratégia tem contribuído para que a doença se espalhe entre os pomares da Flórida (Gottwald et al., 2012).

Mesmo com o controle intensivo do inseto vetor, a inspeção periódica das plantas, objetivando a identificação de plantas sintomáticas para sua eliminação, é fundamental para o controle dessa doença (Belasque et al., 2010). A inspeção de plantas é uma operação complexa. Além da sua essencialidade para redução do inóculo, trata-se de uma operação que, por um lado, exige pessoal treinado e motivado para se conseguir alta eficiência na detecção das plantas com sintomas, e por outro, deve ser realizada com rendimento operacional economicamente viável.

Belasque et al. (2010) descreveram os rendimentos operacionais e custos da inspeção em caminhamento a pé, com dois ou quatro inspetores montados em plataformas acopladas em tratores e inspetores montados a cavalo, variando a idade das plantas. Maiores rendimentos operacionais, de 4.000 plantas/dia, são alcançados com plataformas. Quando comparados os custos, a operação a cavalo se mostrou menos onerosa, US\$ 3,43/ha (em valores da época). Na Flórida, embora pouco utilizada, as inspeções também ocorrem com inspetores caminhando a pé ou em plataformas, mas também são utilizados os ATV's (*All Terrain Vehicles*), que consistem em pequenos veículos montados por um ou dois inspetores.

Em pomares onde o HLB está inserido temos a ocorrência de plantas sintomáticas e também assintomáticas. Irey et al. (2006) compararam equipes de inspeção de solo e analisaram por PCR quantitativo em tempo real todas as plantas de 5 blocos com 190 plantas cada. Como resultado, observaram que os inspetores conseguiram detectar aproximadamente metade (42,4%) do que foi detectado por essa técnica laboratorial. Ou seja, para cada planta detectada pelos inspetores existem outras duas que ainda não apresentam sintomas e que não podem ser detectadas pelas equipes de inspeção.

Escapes são plantas sintomáticas não detectadas por equipes de inspeção (Belasque et al., 2010) e podem ocorrer tanto nas inspeções de pragas como de doenças. Gimenes-Fernades et al. (2000), em trabalho visando determinar a eficiência de equipes de inspeção para o cancro cítrico, compararam dez equipes trabalhando em três talhões e 15 equipes trabalhando em outros sete talhões. Nesse estudo não foram detectadas todas as plantas doentes remanescentes da erradicação e a principal causa dos escapes foi a dificuldade de se encontrar as folhas lesionadas, o que contribui para a manutenção da doença nos talhões.

As plantas, tanto as sintomáticas quanto as assintomáticas, podem atuar como fontes de inóculo para novas infecções por HLB. Em testes de campo, Belasque et al. (2009) observaram que áreas inspecionadas por mais de dez equipes de inspetores, ainda assim, apresentaram plantas sintomáticas escapes. Por outro lado, a detecção de plantas assintomáticas escapes em condições de campo demandaria técnicas amostrais e equipamentos ainda não disponíveis para sua aplicação prática. Dessa maneira, a redução da proporção de escapes pode ser conseguida apenas pela melhoria das inspeções para plantas sintomáticas. O período de incubação para o HLB pode ser longo, superior a doze meses, e variável, acarretando uma sazonalidade no aparecimento dos sintomas (Bassanezi et al., 2010).

Segundo Belasque et al. (2010), no caminhamento a pé uma equipe detecta, em média, 47,6% das plantas sintomáticas de um pomar. Para esses mesmos autores, desconsiderando-se as plantas infectadas, sem sintomas, ainda restariam, após uma inspeção com inspetores a pé, 52,4% de plantas sintomáticas não detectadas. Futch et al. (2009) compararam os métodos de caminhamento a pé, com ATV, apenas com plataforma e com plataforma seguida de ATV. Após a coleta de amostras de todas as plantas identificadas pelos inspetores de cada método e posterior teste de PCR

(*Polimerase Chain Reaction*), 47% das plantas foram detectadas tanto pelo caminhamento a pé quanto com plataforma seguida de ATV, 61% de detecção para a inspeção apenas com o ATV e 59% para a inspeção apenas com a plataforma.

A manutenção de plantas escapes somada a falta de controle químico pode resultar em maiores populações bacterilíferas do inseto vetor, resultando em maior disseminação da doença para plantas e pomares próximos. Uma linha de estudo interessante para o aumento na eficácia da operação de inspeção é o desenvolvimento de dispositivos/produtos que auxiliem o inspetor na identificação das plantas sintomáticas (Arantes, 2012). Pourreza et al. (2014) utilizaram uma combinação de câmera sensitiva monocromática e sistema de iluminação polarizada em bandas para produzir um sensor capaz de realçar o acúmulo de amido nas folhas de plantas infectadas com HLB. Em teste realizado em condições de campo com plantas sintomáticas para HLB, saudáveis e com deficiência de zinco esse sensor se mostrou eficiente, atingindo acurácia acima de 95% (Pourreza, 2014).

Outra técnica que vem sendo estudada é a identificação empregando-se sensores baseados em cromatografia a gás e espectrometria que identificam os compostos orgânicos voláteis (VOC's) emitidos especificamente pelas plantas infectadas pelo HLB. Com essa técnica Aksenov et al. (2014) verificaram acurácias entre 90% e quase 100% na detecção de plantas doentes. No entanto, não há ainda no mercado, dispositivos que possam ser utilizados comercialmente pelo setor citrícola para o manejo do HLB. Arantes et al. (2012), baseados em conhecimentos óticos e de utilização de filtros de luz, desenvolveram um óculos-protótipo para testes em campo, objetivando verificar se tal dispositivo poderia aumentar a detecção de plantas sintomáticas. Em pomares com alta infestação da doença e grande número de sintomas de deficiência nutricional não foram verificadas diferenças significativas na detecção de plantas sintomáticas entre a inspeção realizada com e sem os óculos.

Uma etapa fundamental para o sucesso na detecção de plantas sintomáticas de HLB é o treinamento das equipes de inspeção. Para a criação de uma metodologia padrão de treinamento de inspetores é importante se conhecer os mecanismos utilizados por inspetores na identificação das plantas sintomáticas. Buscando elucidar os aspectos que dificultam a detecção dos sintomas, Gonçalves (2011) estudou os constrangimentos físicos, cognitivos e organizacionais envolvidos na operação de inspeção e concluiu que o modelo de plataforma atualmente utilizado não é, ergonomicamente, o mais indicado.

Esse autor propôs ainda a adequação dos horários de trabalho das equipes de inspeção em função da luz solar, o aprofundamento nos estudos de óculos que minimizem as dificuldades ocasionadas pelo excesso de luz e destacou ainda a necessidade de melhorias no treinamento dos inspetores. Para esse autor a detecção de plantas com HLB não é centrada na busca por plantas candidatas e sim na análise fina dos sintomas como a confirmação dos sintomas típicos de mosqueamento nas folhas, confirmação da inexistência de ramos danificados, frutos assimétricos e com sementes abortadas (Gonçalves, 2011).

Apesar dos bons resultados que vem se conseguindo no manejo do HLB pela citricultura paulista com a utilização de mudas saudáveis, controle químico do inseto vetor e erradicação de plantas sintomáticas, muitos citricultores, buscando a redução dos seus custos de produção, vêm optando pela adoção apenas da aquisição de mudas saudáveis e do controle do vetor. Diante disso, no presente trabalho foram comparadas equipes de inspeção de HLB, realizadas dinâmicas de grupo e aplicados questionários a inspetores no intuito de caracterizar as plantas detectadas e as não detectadas com HLB e identificar as possíveis causas da ocorrência de escapes para essa doença. Ao final os resultados obtidos são utilizados para se discutir a importância da inspeção no manejo do HLB.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Comparação entre equipes de inspeção trabalhando no solo em pomar de 2,5 metros de altura

2.1.1 Caracterização da área do teste e das equipes de inspeção

O teste foi realizado na Fazenda Guacho da empresa Agroterenas S/A Citrus, que está localizada no sul do parque citrícola paulista no município de Santa Cruz do Rio Pardo. Esta região possui baixa incidência de HLB quando comparada com outras regiões tradicionais na produção de citros. Para o teste, realizado entre os dias 07/05/2013 e 21/05/2013, foram empregadas 40 pessoas de quatro turmas de inspeção, totalizando 10 pessoas de cada turma, pessoas essas com atribuição profissional de inspeção de plantas com HLB e cancro cítrico. Cada equipe de 10 pessoas realizou a inspeção de HLB em todo o talhão, contendo 7.500 plantas, nomeado pela empresa como zona 607, talhão 07 e que ocupa uma área de 10,53 hectares com laranjeiras da variedade Pera (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) enxertada sobre tangerina Sunki (*C. sunki*) com idade de 5 anos e espaçamento de 2,5 x 6,8 metros. A altura média das plantas no período da pesquisa era de 2,5 metros. Na Tabela 1 são apresentadas as datas e tipos de inspeções realizadas na área do teste desde 2009, ano da primeira inspeção para HLB realizada na área. Foram 11 inspeções, quatro em plataformas e sete no solo, as quais resultaram na detecção de 312 plantas ou 4,2% da população original de plantas do talhão, portanto uma área com baixa infestação da doença.

Tabela 1. Histórico e tipos de inspeção realizados na área utilizada para comparação de equipes de inspeção exclusivamente no solo.

Data da inspeção	Tipo de inspeção	Número de plantas detectadas
16/04/2009	Solo	0
30/09/2009	Solo	0
05/02/2010	Solo	2
24/01/2011	Plataforma	10
06/05/2011	Plataforma	8
28/10/2011	Plataforma	5
12/04/2012	Solo	51
11/07/2012	Solo	43
17/08/2012	Solo	8
05/10/2012	Plataforma	4
21/02/2013	Solo	181

2.1.2 Procedimentos e distribuição das equipes de inspeção

Os inspetores foram orientados para detectarem plantas com HLB, marcarem as mesmas com fita plástica dos dois lados das plantas e também a primeira e última planta da linha na qual foram encontradas plantas sintomáticas. As fitas plásticas, que indicavam as plantas detectadas, foram retiradas antes que a equipe subsequente realizasse a inspeção. As equipes desconheciam as plantas detectadas pelas equipes anteriores. As quatro equipes de inspeção foram orientadas a trabalhar de forma diferente na inspeção para HLB. Os inspetores das turmas 1 e 2 foram distribuídos em sequência nas linhas de plantio, cada inspetor responsável por uma linha, sem uma separação entre inspetores (Figura 1). Os inspetores da turma 3 foram separados por pelo menos uma linha de plantas e cada inspetor ficou responsável por uma única linha de plantio de cada vez. Já os inspetores da turma 4 trabalharam com um número de linhas de plantas pré-determinado antes do início da atividade, para as quais o inspetor deveria se dedicar até o fim de cada período de trabalho. Nesse último caso, cada inspetor se dedicou a um grupo de plantas durante o período da manhã e recebeu um novo grupo de plantas no período da tarde, e os inspetores permaneceram mais distribuídos no talhão, separados entre si por pelo menos quatro linhas de plantio.

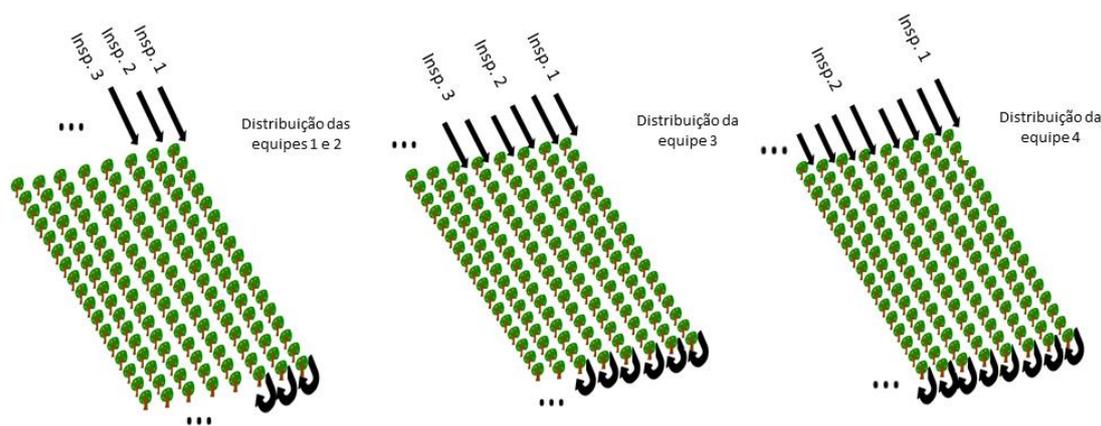


Figura 1. Distribuição dos inspetores das equipes 1, 2, 3 e 4 para comparação de equipes trabalhando no solo.

As quatro turmas inspecionaram as plantas do talhão em sequência e no dia seguinte ao final do trabalho de cada uma, foi realizado o mapeamento das plantas identificadas como sintomáticas. Esse mapeamento consistiu na determinação da posição de cada uma das plantas indicadas em cada linha de plantio e também

determinada a distribuição espacial das plantas no talhão. Após o levantamento da posição das plantas indicadas pela quarta (última) equipe, as fitas foram recolocadas nas plantas para que uma dupla de inspetores experientes realizasse a confirmação dos sintomas e a avaliação quantitativa dos sintomas nas plantas detectadas. Planta indicadas pelas equipes, mas apontadas pelos inspetores experientes como não sendo HLB foram desconsideradas das avaliações. Outro fator observado para cada uma das equipes foi o rendimento operacional, tendo sido coletados os horários de início, horas paradas e horário final de trabalho de cada equipe.

Para a avaliação quantitativa dos sintomas foram treinadas duas inspetoras experientes que, após a confirmação da presença de sintomas de HLB, utilizaram um diagrama impresso em papel (Figura 2) para indicar a localização e a severidade dos sintomas nas copas das plantas. Essa avaliação consistiu na divisão de cada lado da planta, voltado para a entre linha, em quatro quadrantes e cada quadrante foi dividido em outros quatro setores para os quais foram dadas as notas 0 (zero) ou 1 (um) para ausência e presença de sintomas, respectivamente. A soma das notas dos setores resultou na nota de cada quadrante, ou seja, a nota máxima para cada quadrante é 4.

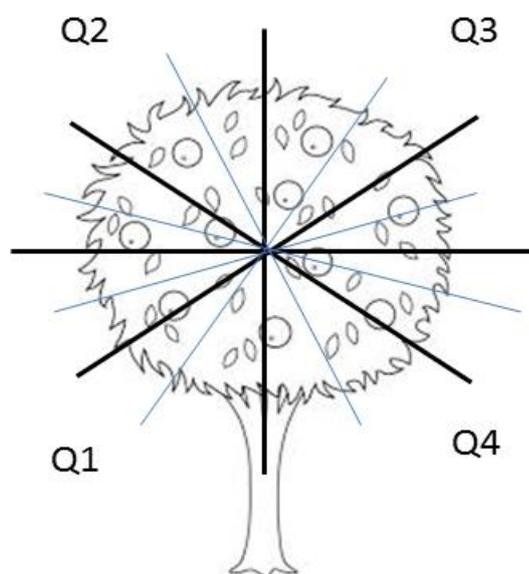


Figura 2. Diagrama utilizado pelos inspetores com divisão da planta em quadrantes e setores para avaliação da severidade.

2.2 Comparação de inspeções com inspetores no solo e em plataforma em pomar de 2,5 metros de altura

2.2.1 Caracterização da área do teste

O teste também foi realizado na Fazenda Guacho da empresa Agroterenas S/A Citrus, em uma parte da área conhecida pela empresa como zona 602, talhão 1, entre os dias 09/05/2014 e 20/05/2014. A variedade copa era Pera sobre porta-enxerto Cleópatra (*C. renshi*), com plantio em outubro de 2007 e espaçamento 2,5 x 6,8 metros. A área total do talhão era de 12,1 hectares tendo sido utilizado para o teste 0,73 hectares. Nesse talhão as inspeções realizadas anteriormente ao teste tinham sido na maioria no solo (Tabela 2). Entre os anos de 2009 e 2013 foram realizadas duas inspeções em plataforma e 11 no solo e o total de plantas erradicadas no talhão foi de 173 plantas ou 2,57% das 6.718 plantas originalmente plantadas no talhão.

Tabela 2. Histórico e tipos de inspeção realizados na área utilizada para comparação de equipes de inspeção de solo e plataforma em plantas com 2,5 metros de altura.

Data da inspeção	Tipo de Inspeção	Número de plantas detectadas
16/04/2009	Solo	0
06/01/2010	Solo	0
24/05/2010	Solo	13
26/10/2010	Plataforma	3
06/06/2011	Solo	27
22/07/2011	Solo	12
17/11/2011	Plataforma	1
10/01/2012	Solo	10
09/03/2012	Solo	20
21/06/2012	Solo	52
07/08/2012	Solo	3
27/09/2012	Solo	4
21/01/2013	Solo	28

2.2.2 Procedimentos e distribuição das equipes de inspeção

O teste consistiu na comparação de inspeções realizadas por quatro duplas montadas em plataformas e quatro pessoas inspecionando no solo. Nas inspeções com plataformas foram utilizados tratores modelos MF 265 e Valmet 78, das marcas Massey Ferguson e Valtra, respectivamente, trabalhando com velocidade média de 2,5 km/hora. Neles foram montadas plataformas de inspeção de dois modelos. No conjunto A, a altura do piso da plataforma superior era de 2,65 metros e da plataforma inferior de 0,40 metros em relação ao solo. A largura das plataformas, tanto a superior quanto a inferior, era de 1,90 metros. Já o conjunto B, tinha altura do piso superior de 3 metros e do inferior de 0,50 metros, em relação ao solo, e largura das plataformas de 1,50 metros.

No caso desse teste, como se tratavam de plantas com altura média de 2,5 metros, os dois inspetores se posicionaram nas plataformas inferiores e eles próprios fixaram as fitas nas plantas detectadas nas primeira e última plantas de cada linha com plantas sintomáticas. Os tempos gastos na atividade por cada equipe foram anotados para posterior estudo do rendimento operacional.

Para a inspeção de solo foram marcados os horários de início e fim da inspeção da área, já que por se tratar de uma área pequena, não foram necessárias paradas para intervalos ou descanso. Já na operação com as plataformas, foram anotados os tempos de parada nas plantas detectadas e nas manobras. Também foram anotados os horários de início e fim do trabalho, assim como os dados de horímetro dos tratores para posterior levantamento dos custos da hora máquina. Os levantamentos e avaliações realizados nesse teste foram os mesmos descritos no item 2.1 e duas plantas foram detectadas como falso HLB e eliminadas das avaliações de sintomas.

2.3 Comparação de inspeções com inspetores no solo e em plataformas em pomar com 3 metros de altura

2.3.1 Caracterização da área do teste

O terceiro teste também foi realizado em talhão de baixa incidência de HLB na Fazenda Guacho, da empresa Agroterenas S/A Citrus. A variedade foi Pera enxertada sobre porta-enxerto Cleópatra, localizada na zona 205, talhão 2 com área total de 19,6 hectares, com espaçamento de 2,5 x 6,8 metros e plantio realizado em outubro de 2007, tendo sido utilizados 1,27 hectares para a realização dos testes, que ocorreram entre os dias 05/08/2014 e 08/08/2014. O histórico e os tipos de inspeções realizados no talhão, anteriormente ao teste, estão indicados na Tabela 3. O total acumulado de plantas erradicadas com HLB foi 254 plantas ou 2,1% da população original de 12.069 plantas. Nesse teste as plantas tinham altura média de três metros e as inspeções foram divididas em duas subáreas no talhão – A (com 158 plantas) e B (com 451 plantas).

2.3.2 Procedimentos e distribuição das equipes de inspeção

Foram empregadas seis duplas de inspetores, trabalhando na inspeção de solo e também em plataforma. Nas plataformas foi utilizado o piso superior e a velocidade média do equipamento durante os testes foi de 2,5 km/hora. A determinação dos tempos

gastos nas inspeções e o mapeamento e avaliação da severidade dos sintomas nas plantas detectadas foram realizados como descrito anteriormente.

Tabela 3. Histórico e tipos de inspeção realizados na área utilizada para comparação de equipes de inspeção de solo e plataforma em plantas com três metros de altura.

Data da inspeção	Tipo de inspeção	Número plantas detectadas
21/10/2008	Solo	0
20/03/2009	Solo	0
17/07/2009	Solo	1
20/10/2009	Solo	0
17/02/2010	Solo	1
10/06/2010	Solo	8
15/03/2011	Plataforma	3
14/04/2011	Solo	1
04/07/2011	Solo	9
26/08/2011	Solo	2
20/09/2011	Plataforma	0
19/01/2012	Plataforma	8
01/05/2012	Solo	21
14/05/2012	Solo	27
30/07/2012	Solo	12
11/09/2012	Solo	5
11/10/2012	Plataforma	7
27/11/2012	Solo	0
12/03/2013	Solo	34
10/09/2013	Solo	24
31/07/2014	Plataforma	91

Ao final da inspeção de solo ou plataforma numa subárea, em seguida a mesma dupla inspecionava a outra subárea invertendo o tipo de inspeção conforme está detalhado na Tabela 4. Para cada planta detectada foi indicado o grau de dificuldade para sua identificação durante as inspeções (muito fácil, fácil, difícil ou muito difícil), tanto para a inspeção de solo quanto para a plataforma. Essa avaliação foi feita pelos encarregados de cada turma durante a avaliação da severidade dos sintomas e mapeamento das plantas.

Tabela 4. Tipos de inspeção adotados por seis duplas de inspetores nas subáreas A e B para comparação de equipes de inspeção de solo e plataforma em plantas com três metros de altura.

Dupla	Subárea A	Subárea B
1	Solo	Plataforma
2	Solo	Plataforma
3	Solo	Plataforma
4	Solo	Plataforma
5	Plataforma	Solo
6	Plataforma	Solo

2.4 Perfil dos inspetores, aplicação de questionários e dinâmica de grupo

Setenta e um inspetores da Agrotec S/A Citrus foram entrevistados para identificação de seus perfis profissionais e também quanto a algumas características da atividade de inspeção de plantas (Tabela 5). O questionário foi aplicado de modo fechado e individual, com respostas alternativas em que o inspetor respondia a que melhor se aplicava. Os inspetores receberam o questionário impresso, respondiam em suas casas e devolviam o mesmo ao fiscal da turma após respondê-lo. Da mesma maneira, 43 inspetores de outras quatro empresas responderam o mesmo questionário.

Tabela 5. Questionário aplicado aos inspetores para identificação de seus perfis e algumas características relacionadas à inspeção para detecção de plantas doentes.

Questões

1. Idade e Sexo
 2. Há quanto tempo trabalha na inspeção de HLB ou cancro cítrico?
 3. Em qual tipo de inspeção trabalha?
 4. Em qual tipo de inspeção prefere trabalhar?
 5. Quanto tempo é necessário para adquirir experiência na inspeção?
 6. O que foi mais importante durante o aprendizado?
 7. Qual o tipo de inspeção é mais eficiente para detectar o HLB?
 8. Qual o melhor horário para inspecionar?
 9. O que mais dificulta a inspeção no solo?
 10. O que mais dificulta a inspeção na plataforma?
 11. O que mais dificulta a identificação do HLB?
 12. Situação ideal para inspecionar no solo?
 13. Situação ideal para inspecionar na plataforma?
 14. Primeiro ponto onde busca sintomas de HLB?
 15. Qual o principal motivo para a ocorrência de plantas escapes?
-

Objetivando a troca de informações e experiências com os inspetores, bem como identificar nas observações feitas por eles algumas das dificuldades da atividade, como reduzir seus impactos e aumentar os rendimentos operacionais foi realizada uma dinâmica de grupo (Figura 3). Essa dinâmica aconteceu entre os dias 16 e 18 de agosto de 2014 e envolveu 88 inspetores, dez tratoristas, quatro fiscais de turmas e quatro coordenadores de fazendas, divididos em três turmas, cada uma em um dia diferente. A dinâmica de grupo foi iniciada com os presentes respondendo o questionário apresentado na Tabela 6 (exceção aos coordenadores das fazendas e os tratoristas). As

respostas foram dadas individualmente, em papel impresso, após projeção de cada questão na forma de slide e a leitura da mesma pelo coordenador da pesquisa. Conforme os inspetores confirmavam o término de cada resposta, era iniciada a leitura da questão seguinte.



Figura 3. Aplicação de questionário e apresentação dos dados dos testes de comparação de equipes de inspeção.

Além de questões relacionadas aos escapes e da dificuldade na inspeção, também foram abordados a produtividade e o rendimento das equipes. Em seguida, logo após a aplicação de todo questionário, os resultados dos testes descritos nos itens 2.1 a 2.3 foram apresentados aos inspetores e demais pessoas envolvidas na inspeção de HLB. Por último, todos os envolvidos foram ao campo (Figura 4) para observar plantas escapes, e também com sintomas de outras doenças, identificadas no teste três do presente trabalho (item 2.3). Esses três dias de campo ocorreram uma semana após a finalização das inspeções e foram utilizadas as mesmas plantas detectadas (e escapes) para a troca de informações com os inspetores.

A dinâmica em campo foi realizada no talhão 2 da zona 205 (mesmo local do teste 3). Na área foram marcadas oito plantas identificadas durante o teste e que serviram para discussão sobre os motivos de escapes, plantas com outras doenças e plantas típicas com HLB. Previamente, os fiscais das turmas foram levados ao local e

deram seu diagnóstico classificando com o grau de dificuldade para detecção e também foram anotadas as posições dos sintomas em diagramas como os descritos anteriormente. Foram escolhidas para essa dinâmica as plantas que o coordenador da pesquisa e os fiscais das turmas consideraram que haveria mais discussões por parte dos inspetores. Os inspetores foram direcionados para cada uma das plantas e a eles eram feitas perguntas que os incitavam a dizer o que pensavam sobre aquelas plantas detectadas como com sintomas de HLB, sendo algumas falas deles anotadas.

Tabela 6. Questionário aplicado aos inspetores para identificação de aspectos relevantes quanto à detecção de plantas doentes, escapes e fatores que dificultam a inspeção de plantas.

Questão

1. A posição do sol pode dificultar a inspeção de HLB?
 2. A velocidade de inspeção pode dificultar a inspeção de HLB?
 3. A distancia do inspetor para a planta atrapalha na identificação do HLB?
 4. Qual a altura ideal de trabalho na plataforma?
 5. Em plantas altas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas na saia da planta?
 6. Em plantas altas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas no ponteiro?
 7. Em plantas baixas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas na saia das plantas?
 8. Em plantas baixas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas no ponteiro?
 9. Em plantas baixas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar o HLB?
 10. Em qual época do ano temos que prestar mais atenção ou temos maior chance de confundir sintomas?
 11. Existem diferenças no grau de dificuldade para encontrar sintomas entre as variedades de laranjeiras?
 12. Quais as cinco doenças, deficiências ou fatores naturais que podem confundir com os sintomas de HLB?
 13. Qual órgão da planta é o mais importante para identificar a doença?
 14. O que faz quando estiver em dúvida e não tiver fruto para confirmar a doença?
 15. É possível aumentar o rendimento da inspeção, sem perder a qualidade?
 16. Quantas plantas uma plataforma deve inspecionar em um dia de trabalho?
 17. Quantas plantas uma pessoa deve inspecionar no solo, em um dia de trabalho?
-



Figura 4. Visita à área do teste três com as equipes de inspetores para verificar plantas escapes com HLB e também sintomas de outras doenças.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Comparação entre equipes de inspeção trabalhando no solo em pomar de 2,5 metros de altura

Após a inspeção da área por quatro equipes e posterior verificação dos sintomas e mapeamento das plantas, foram detectadas 106 plantas sintomáticas, sendo que 45 plantas (42%) foram detectadas por todas as duplas. A equipe 2 foi a que mais detectou plantas com sintomas de HLB (79,2%), as equipes 1 e 3 detectaram o mesmo número de plantas (74,5%) e a equipe 4 detectou 56% das plantas sintomáticas (Tabela 7). O tempo utilizado para as inspeções foi maior para as equipes 1 e 2 enquanto a equipe 4 foi a que gastou menos tempo, aproximadamente 5 horas. Já a equipe 3 teve um tempo de inspeção intermediário com aproximadamente 6 horas de trabalho para inspecionar todo o talhão. Considerando que para a Agrotóxicos, na época do teste, o custo de um trabalhador rural trabalhando por 7,33 horas por dia (diária rural) era de R\$ 95,00, os custos de inspeção variaram de R\$ 0,09 a 0,18/planta e R\$ 52,94 a 105,88/ha (espaçamento 2,5m x 6,8m) (Tabela 7). Como tanto o rendimento operacional das inspeções quanto a detecção de plantas são importantes, na Tabela 7 são também apresentados os custos relativos de cada equipe, calculados pela razão do custo de inspeção (R\$/planta inspecionada) e a % de detecção de plantas.

Tabela 7. Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes as quatro equipes de inspeção de solo comparadas quanto à detecção de plantas com HLB.

Equipe	Horas trabalhadas ¹	Nº plantas detectadas (%)	R\$/planta inspecionada	Custo Relativo ²
1	09h29	79 (74,5)	R\$ 0,16	R\$ 0,21
2	10h40	84 (79,2)	R\$ 0,18	R\$ 0,23
3	06h10	79 (74,5)	R\$ 0,11	R\$ 0,15
4	05h10	60 (56,6)	R\$ 0,09	R\$ 0,16

¹ total de horas estimado para a inspeção de todo o talhão (7.500 plantas por 10 inspetores).

² divisão do custo por planta inspecionada pela porcentagem de plantas detectadas pela equipe.

Considerando as quatro equipes de inspeção, ocorreram plantas detectadas por apenas uma, duas ou três equipes (Figura 5 e Tabelas 8 e 9). Tanto as equipes eram diferentes (possuíam inspetores diferentes) quanto trabalharam de forma diferente (exceção para as equipes 1 e 2), e ambos os fatores podem ter influenciado na eficácia e

número de plantas detectadas com HLB. Apesar da equipe 4 ter apresentado o menor custo por planta inspecionada, resultante do menor tempo gasto na inspeção, seu número de plantas detectadas também foi o menor, o que pode resultar em controle menos efetivo da doença. As equipes 1 e 2 foram distribuídas de maneira similar na área e apresentaram rendimentos e detecções próximos entre si. A equipe 3 apresentou a mesma porcentagem de detecção de plantas que a equipe 1 (74,5%), mas realizou sua atividade em tempo menor. Esses resultados não permitem afirmar que maiores rendimentos operacionais, ou seja, inspeções mais rápidas permitem a detecção de mais plantas. Se assim fosse, as equipes 3 e 4 teriam encontrado mais plantas sintomáticas.

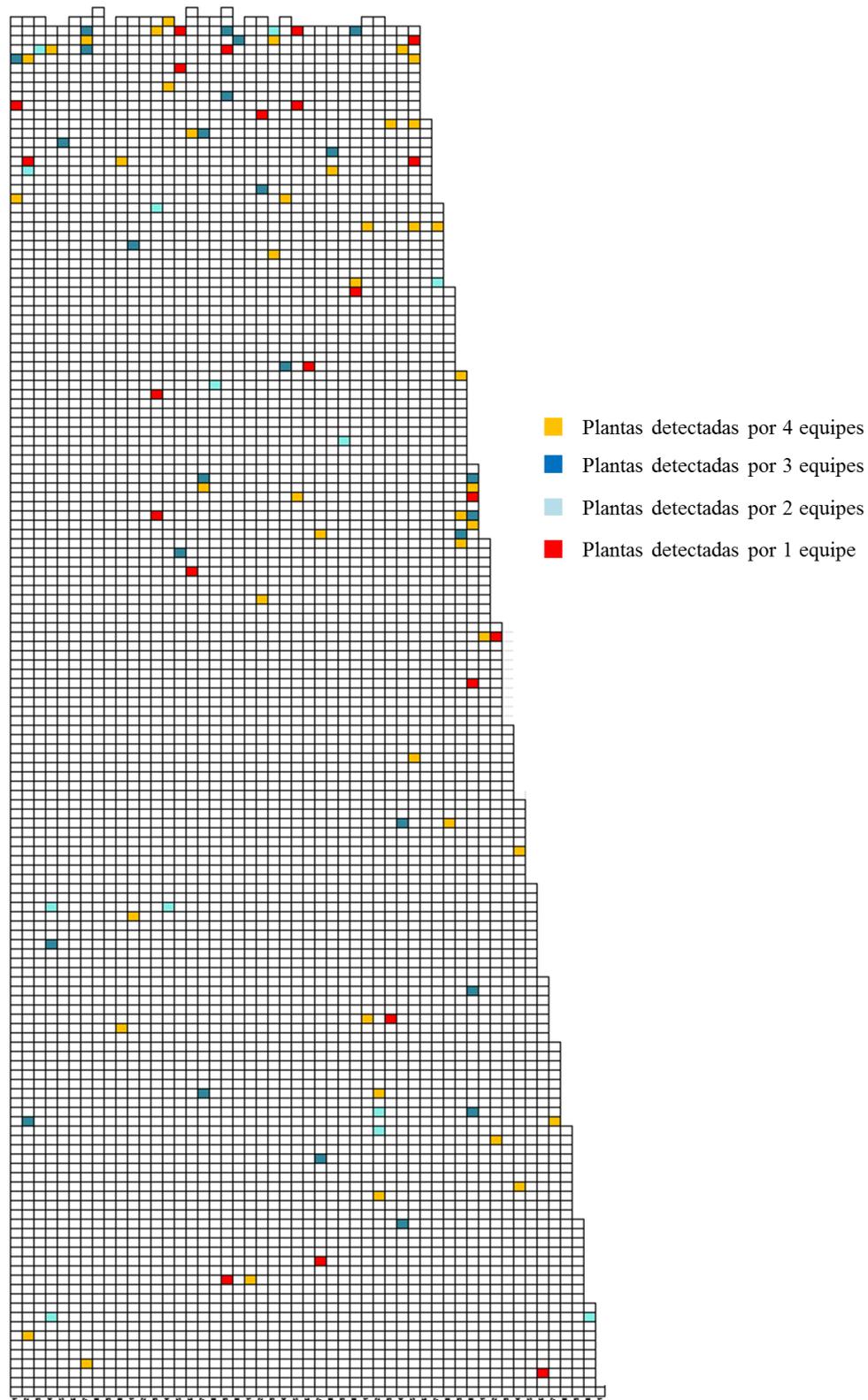


Figura 5. Distribuição espacial e número de plantas detectadas com HLB na comparação de equipes de solo.

Tabela 8. Número de plantas detectadas por apenas uma equipe ou por mais de uma equipe (duas, três ou quatro) na comparação de quatro equipes de inspeção de solo. A posição e a severidade dos sintomas de HLB para as plantas detectadas por 1, 2, 3 ou 4 equipes também são apresentadas.

Número de equipes	Número (%) de plantas detectadas ¹	Posição dos sintomas					Severidade			
		1 lado da planta	2 lados da planta	Lado superior	Lado inferior	Ambos os lados	Todos os quadrantes	Quadrantes superiores	Quadrantes inferiores	
4	45 (42,4)	31 (68,9)	14 (31,1)	26 (57,8)	4 (8,9)	15 (33,3)	2,3	2,9	1,6	
3	26 (24,5)	19 (73,1)	7 (26,9)	17 (65,4)	2 (7,7)	7 (26,9)	2,2	2,3	1,7	
2	13 (12,3)	10 (76,9)	3 (23,1)	6 (46,2)		7 (53,8)	1,4	1,6	1,2	
1	22 (20,8)	19 (86,4)	3 (13,6)	17 (77,3)	3 (13,6)	2 (9,1)	1,5	1,7	1,0	
Total	106 (100,0)	79 (74,5)	27 (25,5)	66 (62,3)	9 (8,5)	31 (29,2)	2,0	2,2	1,5	

¹ Número de plantas (e %) detectadas por 1, 2, 3 ou 4 equipes.

Tabela 9. Número (%) de quadrantes com sintomas de HLB para as inspeções realizadas no solo por 1, 2, 3 ou 4 equipes.

Número de equipes	Número (%) de quadrantes com sintomas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4	21 (46,7)	12 (26,7)	4 (8,9)	5 (11,1)	2 (4,4)			1 (2,2)
3	12 (46,2)	10 (38,5)	3 (11,5)	1 (3,8)				
2	4 (30,8)	6 (46,2)	2 (15,4)			1 (7,6)		
1	16 (72,7)	3 (13,6)	2 (9,1)		1 (4,6)			
Total	53 (50,0)	31 (29,3)	11 (10,4)	6 (5,7)	3 (2,8)	1 (0,9)		1 (0,9)

Os inspetores das equipes 3 e 4 foram distribuídos na área separados por pelo menos uma linha de plantas, o que dificultou o contato visual e de voz entre os mesmos. Essa estratégia pode ter contribuído para os menores tempos gastos nas inspeções, embora apenas um teste foi realizado e outras variáveis podem ter influenciado essas duas equipes. Claramente, a maneira de distribuir os inspetores para a atividade de inspeção e a definição de metas, como o número de plantas a serem inspecionadas por período de tempo, são aspectos que merecem ser melhor caracterizados no setor citrícola e necessitam de mais estudos. Como exemplo, no presente trabalho os inspetores da equipe 4 foram distribuídos com a “meta” de inspecionar, cada um, uma faixa pré-determinada de plantas o que, aparentemente, resultou em maiores rendimentos operacionais, mas sem uma relação direta com a qualidade da inspeção. É razoável se considerar que a definição de metas de trabalho para as equipes de inspeção pode gerar ansiedade e prejudicar a eficácia na detecção de plantas.

Quarenta e cinco plantas (42,4%) foram detectadas pelas quatro equipes. Outras 26 plantas (24,5%) foram identificadas por três equipes, 13 (12,3%) por duas equipes e 22 plantas (20,8%) por uma equipe. As avaliações realizadas após a finalização de todas as inspeções revelaram que 74,5% das plantas sintomáticas detectadas apresentavam sintomas em apenas um dos lados e 25,5% em ambos os lados (Tabela 8). Plantas sintomáticas detectadas por menos equipes tenderam a apresentar sintomas em apenas um dos lados, ou seja, o inspetor teve apenas uma chance de encontrar aquela planta, na ida ou na volta na mesma linha de plantio. A maioria das plantas detectadas (62,3%) apresentavam sintomas apenas no lado superior, 8,5% apenas no lado inferior e outras 29,2% em ambos os lados.

No que se refere às notas dadas aos quadrantes, quanto maiores, ou seja, quanto mais sintomas, maior o número de inspetores que encontraram uma mesma planta. Além de serem menos frequentes, plantas com sintomas nos quadrantes inferiores apresentavam notas menores que as dadas aos quadrantes superiores. Plantas detectadas por apenas uma equipe apresentavam, na sua maioria, sintomas apenas no lado superior, o que pode ter dificultado a identificação dessas plantas por inspetores no solo. No entanto, 53,8% das plantas detectadas por duas equipes apresentavam sintomas tanto no lado superior quanto no inferior, demonstrando que os escapes são representados por plantas com grande variação na distribuição e severidade dos sintomas, e não exclusivamente por plantas com menos sintomas. Metade das 106 plantas detectadas

nesse teste apresentavam sintomas em apenas um quadrante e apenas cinco plantas apresentavam sintomas em cinco ou mais quadrantes (Tabela 9). As plantas detectadas por apenas uma equipe foram identificadas, na sua maioria (72,7%), com apenas um quadrante sintomático. No entanto, duas plantas com sintomas em cinco e seis quadrantes foram detectadas por apenas uma e duas equipes, respectivamente, casos esses de escapes que não deveriam ocorrer com inspetores adequadamente treinados e concentrados para a operação.

3.2 Comparação de inspeções com inspetores no solo e em plataforma em pomar com 2,5 metros de altura

Esse teste consistiu na avaliação dos rendimentos operacionais e eficácia na detecção de HLB por diferentes duplas de inspetores realizando inspeções de solo e montados em plataformas em uma mesma área. O total de plantas detectadas durante as inspeções da área foi de 14 plantas tendo as duas duplas que realizaram a inspeção de solo detectado 13 plantas sintomáticas, e as quatro duplas que realizaram a inspeção de plataforma detectado 12 plantas (Tabela 10). Cinco plantas (36%) foram indicadas por todas as duplas de solo e plataforma, 3 (21%) por cinco duplas entre solo e plataforma. Uma planta (7%) foi detectada por duas duplas inspecionando no solo e duas em plataforma. Outras três plantas (21%) foram indicadas por duas duplas de solo e uma de plataforma e uma planta (7%) foi detectada apenas por uma plataforma e outra (7%) por apenas uma dupla no solo.

Entre as 13 plantas detectadas pelas duas duplas de solo, 11 (84,6%) foram indicadas por ambas as equipes e duas por apenas uma das duplas. Na inspeção de plataforma, 50% das plantas foram detectadas por todas as duplas, 16,7% por 3 duplas, 8,3% por duas duplas e 25% por apenas uma dupla. Quanto à posição dos sintomas, as plantas detectadas apresentavam predominância de sintomas em apenas um dos lados da copa, ou seja, os sintomas eram visíveis em apenas uma das ruas (Tabela 10). Já quanto à posição dos sintomas nas partes superior ou inferior, apenas uma planta apresentava sintomas na parte inferior e as demais ou apresentavam apenas na parte superior ou em ambas as partes.

Com relação à intensidade dos sintomas, as plantas detectadas pelas duas equipes de solo e por três equipes em plataformas apresentavam maiores notas que as detectadas por apenas uma ou duas equipes (Tabela 10). Isso indica que quanto maior a

intensidade de sintomas, menores as chances de ocorrência de plantas escapes, embora tenham ocorrido escapes para plantas com sintomas em todos os quadrantes. Observa-se também que os sintomas presentes na parte inferior da copa eram menos intensos que os sintomas que ocorriam na porção superior ou em todos os quadrantes. Cinco plantas encontradas pelas equipes de solo apresentavam sintomas em apenas um quadrante e oito plantas apresentavam os sintomas em dois ou três quadrantes (Tabela 11). Apenas duas dessas plantas, uma com sintomas em um quadrante e outra com sintomas em três quadrantes, foram detectadas por apenas uma das equipes de solo. De maneira similar, quatro plantas detectadas pelas equipes em plataformas apresentavam sintomas em apenas um quadrante e oito plantas em dois ou três quadrantes. Nesse caso, as plantas escapes, de uma, duas ou três equipes em plataformas, apresentavam sintomas em um quadrante (uma planta) ou em dois quadrantes (quatro plantas).

O tempo gasto pelas duas duplas de inspetores caminhando a pé foi de uma hora e quarenta minutos para a primeira dupla e uma hora e quarenta e um minutos para a segunda dupla (Tabela 12). Como o total de plantas da área inspecionada foi de 398 plantas chega-se ao número de 119 plantas por pessoa por hora para a primeira dupla e 118 plantas por pessoa por hora para a segunda. Levando-se em consideração que a empresa Agroterenas trabalha com uma diária equivalente a 7,33 horas trabalhadas chega-se aos números de 872 e 865 plantas inspecionadas por diária trabalhada. Sendo o custo médio da diária de um inspetor da empresa no período do teste (incluindo todas as despesas com encargos, salários, material e transporte) de R\$ 95,00, chega-se ao custo de R\$ 0,11 por planta inspecionada para ambas as duplas. O custo médio por planta inspecionada pelas equipes em plataforma foi de R\$ 0,15 ante os R\$ 0,11 da equipe de solo e por hectare os custos foram de R\$ 88,24 na plataforma e R\$ 64,71 na inspeção de solo (espaçamento 2,5m x 6,8m). O custo relativo da plataforma 2 foi o melhor entre as 4 avaliadas no teste (R\$ 0,18/planta inspecionada), em razão da maior % de detecção de plantas, enquanto a plataforma 3 foi a pior, tendo detectado apenas 7 plantas em um período de tempo menor, resultando em um custo relativo de R\$ 0,26.

Tabela 10. Número de plantas detectadas por uma ou duas equipes na inspeção de solo e por uma ou mais de uma equipe (duas, três ou quatro) na inspeção de plataforma.

Número de equipes	Número (%) de plantas detectadas ¹	Posição dos sintomas					Severidade		
		1 lado da planta	2 lados da planta	Lado superior	Lado inferior	Ambos os lados	Todos os quadrantes	Quadrantes superiores	Quadrantes inferiores
Solo									
2	11 (84,6)	9 (81,8)	2 (18,2)	5 (45,5)	1 (9,0)	5 (45,5)	1,86	1,95	1,17
1	2 (15,4)	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (100)			1,50	1,15	
Plataforma									
4	6 (50,0)	3 (50,0)	3 (50,0)	4 (66,7)		2 (33,3)	1,92	2,00	1,00
3	2 (16,7)	2 (100,0)		1 (50,0)		1 (50,0)	2,25	2,25	1,00
2	1 (8,3)	1 (100,0)				1 (100,0)	1,00	1,00	1,00
1	3 (25,0)	3 (100,0)		1 (33,3)	1 (33,3)	1 (33,3)	1,50	1,50	1,50

¹ Número de plantas (e %) detectadas por uma ou duas equipes de solo e 1, 2, 3 ou 4 equipes na plataforma.

Tabela 11. Número de quadrantes com sintomas de HLB comparando duas equipes de inspeção de solo e 1, 2, 3 e 4 equipes de plataforma.

Número de equipes	Número (%) de quadrantes com sintomas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Solo								
2	4 (36,4)	7 (63,6)						
1	1 (50,0)		1 (50,0)					
Plataforma								
4	2 (33,3)	3 (50,0)	1 (16,7)					
3		2 (100,0)						
2		1 (100,0)						
1	2 (66,7)	1 (33,3)						

Tabela 12. Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes às equipes de inspeção de solo e em plataformas comparadas quanto à detecção de plantas com HLB em plantas com 2,5 metros de altura.

Equipe	Horas trabalhadas¹	Plantas detectadas (%)	Custo mão-de-obra (R\$/planta inspecionada)²	Custo máquina (R\$/planta inspecionada)³	Custo total (R\$/planta inspecionada)	Custo Relativo⁴
Solo 1	01h40	12 (85,7)	R\$ 0,11	-	R\$ 0,11	R\$ 0,13
Solo 2	01h41	13 (92,9)	R\$ 0,11	-	R\$ 0,11	R\$ 0,12
Plataf. 1	00h53	9 (64,2)	R\$ 0,06	R\$ 0,10	R\$ 0,16	R\$ 0,25
Plataf. 2	00h51	12 (85,7)	R\$ 0,06	R\$ 0,09	R\$ 0,15	R\$ 0,18
Plataf. 3	00h44	7 (50,0)	R\$ 0,05	R\$ 0,08	R\$ 0,13	R\$ 0,26
Plataf. 4	00h54	10 (71,4)	R\$ 0,06	R\$ 0,09	R\$ 0,15	R\$ 0,21

¹ total de horas estimado para a inspeção de toda a área do teste (398 plantas por dois inspetores em cada tipo de inspeção).

² custo por planta inspecionada considerando a diária de um trabalhador rural (7,33 horas) com custo de R\$ 95,00.

³ custo por planta inspecionada considerando o custo de R\$ 39,36 por hora máquina e o número de horas trabalhadas por cada plataforma.

⁴ divisão do custo por planta inspecionada pela porcentagem de plantas detectadas pela equipe.

3.3 Comparação entre solo e plataforma em pomar com 3 metros de altura

Como descrito em materiais e métodos, para o teste 3 foi selecionada uma parte do talhão que foi dividida em outras duas subáreas (A e B). As subáreas A e B foram inspecionadas pelos mesmos inspetores, pelo solo e em plataformas, ou seja, os inspetores inspecionavam primeiro uma das áreas em um dos métodos e em seguida realizavam o trabalho utilizando outro método na outra subárea. Na subárea A oito plantas foram detectadas, cada tipo de inspeção detectou 6 dessas 8 plantas (Tabela 13) e outras duas foram diagnosticadas pelos fiscais como plantas com gomose. Das 6, três (38%) foram detectadas por todas as plataformas e duplas de solo. Uma planta (12%) foi indicada por 3 duplas no solo e duas pelas plataformas, outra (12%) por duas pessoas inspecionando no solo e duas em plataforma. Também ocorreu a detecção de outra planta (12%) por uma dupla inspecionando no solo e uma na plataforma. A primeira planta indicada falsamente como HLB foi marcada por uma dupla inspecionando no solo e outra na plataforma, já a segunda planta foi falsamente detectada por uma dupla inspecionando no solo.

Nas inspeções de solo, 50% das plantas foram detectadas por quatro duplas e 16,7% foram detectadas por três, duas e uma dupla de inspetores. Com as plataformas, as duas duplas detectaram cinco plantas (83,3%) e apenas uma planta (16,7%) foi detectada por uma das equipes. As plantas escapes apresentavam sintomas em apenas um dos lados das ruas de plantio, os sintomas estavam localizados na parte superior das plantas e em apenas um quadrante (Tabelas 13 e 14). Como observado nos testes anteriores, as plantas detectadas por mais equipes apresentavam médias das notas de severidade maiores que as plantas escapes (2,30 a 3,00 vs. 1,00 a 2,00).

Na subárea B, de todas as 11 plantas detectadas, nove e oito plantas foram detectadas pelos inspetores no solo e em plataformas, respectivamente, e cinco (45%) foram indicadas por 100% das duplas de solo e de plataforma. Seis plantas foram detectadas pelas duas equipes de solo e apenas três por uma delas, enquanto sete plantas foram detectadas pelas quatro equipes em plataformas e uma por três equipes. As plantas detectadas por todas as equipes de solo (duas) e plataforma (quatro) apresentavam sintomas localizados em apenas um dos lados da rua, na parte superior, ou superior e também inferior, mas com médias de severidade menores que as plantas detectadas por parte das equipes (Tabela 15). Nessas plantas detectadas por uma equipe de solo e três equipes em plataforma, apesar das maiores severidades, os sintomas

estavam presentes em apenas um quadrante (Tabela 16). Por outro lado, as plantas detectadas por todas as equipes (solo e plataforma), os sintomas estavam em um, dois ou três quadrantes.

Para inspecionar as 158 plantas da subárea A os inspetores de solo levaram entre 30 e 47 minutos e as duas plataformas inspecionaram a mesma área em 22 e 23 minutos (Tabela 17). Os custos médios dessas inspeções foram de R\$ 0,10/planta para a inspeção de solo e R\$ 0,16/planta para as plataformas. Na subárea B, com 451 plantas, as duas duplas de inspetores no solo levaram entre uma hora e quinze minutos e uma hora e vinte e cinco minutos para inspecionar toda área enquanto as plataformas levaram entre 37 e 46 minutos (Tabela 18). O custo médio foi de R\$ 0,08/planta e R\$ 47,06/hectare para a inspeção de solo e R\$ 0,09/planta e R\$ 52,94/hectare para o trabalho com plataformas (espaçamento 2,5m x 6,8m). Em custos relativos, na área A a inspeção realizada pela dupla de solo 2 foi a mais cara (R\$ 0,21) e a dupla 4 a mais barata (R\$ 0,11). Já as duas plataformas obtiveram o mesmo custo relativo (R\$ 0,21) em função de terem realizado o teste em tempo parecido e porcentagem de detecção idêntica.

Na área B, a inspeção de solo da dupla 1 foi mais cara que da dupla 2 (R\$ 0,13 x R\$ 0,09) devido a baixa detecção de plantas sintomáticas da primeira, apesar de em números absolutos os custos por plantas inspecionadas terem sido semelhantes (R\$ 0,07 x R\$ 0,08). Entre as plataformas também ocorreu menor detecção de plantas pelas plataformas 1 e 3 e conseqüentemente, apesar de um custo absoluto próximo das outras duas (R\$ 0,09), o custo relativo da plataforma 1 foi de R\$ 0,14 e o da plataforma 3 foi de R\$ 0,16. Nesse último teste de campo, com plantas de três metros de altura e maiores que as plantas dos testes anteriores, os custos relativos das inspeções realizadas em plataformas foram similares aos custos das inspeções de solo. Isso correu pois para plantas mais altas, como as utilizadas nesse teste, as plataformas tendem a ser tão ou mais efetivas na detecção de plantas sintomáticas que as equipes de inspetores de solo.

Tabela 13. Número de plantas detectadas por equipes de solo (uma a quatro) e por equipes em plataformas (uma e duas) na subárea A, posição dos sintomas nas copas e severidade dos mesmos nas plantas detectadas.

Número de equipes	Número (%) de plantas detectadas ¹	Posição dos Sintomas						Severidade	
		1 lado da planta	2 lados da planta	Lado superior	Lado inferior	Ambos os lados	Todos os quadrantes	Quadrantes superiores	Quadrantes inferiores
Solo									
4	3 (50,0)	1 (33,3)	2 (66,7)	1 (33,3)		2 (66,7)	2,39	2,30	3,00
3	1 (16,7)	1 (100,0)		1 (100,0)			2,00	2,00	
2	1 (16,7)	1 (100,0)		1 (100,0)			1,00	1,00	
1	1 (16,7)	1 (100,0)		1 (100,0)			2,00	2,00	
Plataforma									
2	5 (83,3)	3 (60,0)	2 (40,0)	3 (60,0)		2 (40,0)	2,03	2,00	3,00
1	1 (16,7)	1 (100,0)		1 (100,0)			2,00	2,00	

¹ Número de plantas (e %) detectadas por 1, 2, 3 e 4 equipes de solo e uma ou duas equipes na plataforma.

Tabela 14. Número de quadrantes com sintomas de HLB nas plantas detectadas por equipes de solo (uma a quatro) e por equipes em plataformas (uma e duas) na subárea A.

Número de equipes	Número (%) de quadrantes com sintomas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Solo								
4		1 (33,3)	2 (66,7)					
3	1 (100,0)							
2	1 (100,0)							
1	1 (100,0)							
Plataforma								
2	2 (40,0)	1 (20,0)	2 (40,0)					
1	1 (100,0)							

Tabela 17. Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes as equipes de inspeção de solo e em plataformas comparadas quanto à detecção de plantas com HLB na subárea A.

Equipe	Horas trabalhadas¹	Plantas detectadas (%)	Custo mão-de-obra² (R\$/planta inspecionada)	Custo máquina (R\$/planta inspecionada)	Custo Total (R\$/planta inspecionada)	Custo Relativo⁴
Solo 1	00h34	5 (62,5)	R\$ 0,09	-	R\$ 0,09	R\$ 0,14
Solo 2	00h47	5 (62,5)	R\$ 0,13	-	R\$ 0,13	R\$ 0,21
Solo 3	00h44	5 (62,5)	R\$ 0,12	-	R\$ 0,12	R\$ 0,19
Solo 4	00h30	6 (75,0)	R\$ 0,08	-	R\$ 0,08	R\$ 0,11
Plataf. 1	00h22	6 (75,0)	R\$ 0,06	R\$ 0,10	R\$ 0,16	R\$ 0,21
Plataf. 2	00h23	6 (75,0)	R\$ 0,06	R\$ 0,10	R\$ 0,16	R\$ 0,21

¹ total de horas estimado para a inspeção de toda a subárea A do teste (158 plantas por dois inspetores em cada tipo de inspeção).

² custo por planta inspecionada considerando a diária de um trabalhador rural (7,33 horas) com custo de R\$ 95,00.

³ custo por planta inspecionada considerando o custo de R\$ 39,36 por hora máquina e o número de horas trabalhadas por cada plataforma.

⁴ divisão da porcentagem de plantas detectadas pelo custo por planta inspecionada.

Tabela 18. Horas trabalhadas, plantas detectadas e custos referentes às equipes de inspeção de solo e em plataformas comparadas quanto à detecção de plantas com HLB na subárea B.

Equipe	Horas trabalhadas¹	Plantas detectadas (%)	Custo mão-de-obra² (R\$/planta inspecionada)	Custo máquina (R\$/planta inspecionada)	Custo Total (R\$/planta inspecionada)	Custo Relativo⁴
Solo 1	01h15	6 (55,0)	R\$ 0,07	-	R\$ 0,07	R\$ 0,13
Solo 2	01h25	10 (91,0)	R\$ 0,08	-	R\$ 0,08	R\$ 0,09
Plataf. 1	00h43	7 (64,0)	R\$ 0,04	R\$ 0,05	R\$ 0,09	R\$ 0,14
Plataf. 2	00h37	8 (73,0)	R\$ 0,03	R\$ 0,06	R\$ 0,09	R\$ 0,12
Plataf. 3	00h46	7 (64,0)	R\$ 0,04	R\$ 0,06	R\$ 0,10	R\$ 0,16
Plataf. 4	00h37	8 (73,0)	R\$ 0,03	R\$ 0,06	R\$ 0,09	R\$ 0,12

¹ total de horas estimado para a inspeção de toda a subárea B do teste (451 plantas por dois inspetores em cada tipo de inspeção).

² custo por planta inspecionada considerando a diária de um trabalhador rural (7,33 horas) com custo de R\$ 95,00.

³ custo por planta inspecionada considerando o custo de R\$ 39,36 por hora máquina e o número de horas trabalhadas por cada plataforma.

⁴ divisão da porcentagem de plantas detectadas pelo custo por planta inspecionada.

3.4 Perfil dos inspetores, aplicação de questionários e dinâmica de grupo

A idade média dos inspetores pesquisados foi de 36 anos, 17,7% sendo homens e 82,3% mulheres, mostrando a preferência das empresas por utilizar a mão-de-obra feminina para esse trabalho (Tabela 19). Essa preferência pela utilização de mulheres para operações de inspeção de pragas e doenças, nas quais se deseja níveis altos de atenção, é comum nas empresas do setor. Porém, deve-se levar em consideração que especificamente na operação de inspeção de HLB o desgaste físico é alto devido ao esforço repetitivo ao longo da jornada de trabalho. Sobre a experiência dos inspetores, 70,8% trabalham há mais de um ano na função e 51,3% trabalha tanto na inspeção de solo quanto de plataforma. Há um equilíbrio quanto à preferência por trabalhar na plataforma ou no solo, 35,4% e 33,7%, respectivamente. Segundo a maioria dos inspetores entrevistados (59,3%), em um mês um inspetor que é novo na operação tem condições de ser considerado experiente e “a explicação dos colegas inspetores” é o mais importante durante a fase de aprendizagem (56,4%). Não existe unanimidade quanto ao tipo de inspeção que eles acreditam ser a mais eficiente, o que corrobora com os resultados dos testes 2 e 3, mas a maioria (56,5%) acredita que a inspeção de solo é mais eficaz para encontrar as plantas infectadas com HLB. Com relação às condições meteorológicas e da área para a inspeção, os inspetores preferem o período da manhã (75,9%) e acreditam que o mato alto (81,4%) e buracos no talhão (52,7%) são os fatores que mais dificultam as inspeções de solo e plataforma, respectivamente. Quando questionados sobre as características das plantas, 31,2% acreditam que plantas com muita vegetação nova dificultam mais a identificação do HLB, seguido de plantas sem frutos (18,8%), com deficiências (9,8%), com gomose (18,8%), e outros motivos (21,4%).

Essas condições indicadas pelos inspetores mostram que o produtor deve levar em consideração que em períodos de calor intenso a inspeção de HLB poderia ser realizada apenas no período da manhã, já que os riscos de plantas escapes poderiam aumentar, e os inspetores direcionados para outras operações manuais como desbrotas e capinas. Em épocas de alta atividade vegetativa de pomares as inspeções de HLB devem ser muito bem acompanhadas pelos produtores/gestores e até mesmo podem ser paralisadas durante o período para que não ocorram riscos de erradicação de plantas não contaminadas com HLB ou redução muito grande na taxa de detecção de plantas. Quanto aos sintomas de deficiência nutricional, os mesmos devem ser corrigidos.

Também é importante observar se a altura das plataformas está compatível com os pomares, pois para a maior parte dos inspetores a altura ideal para inspeção é quando o inspetor consegue ficar na mesma altura ou acima da planta, tanto para a inspeção de solo (61,9%), quanto para a inspeção de plataforma (79,3%). Como os pomares estão em constante crescimento e algumas propriedades possuem plantas com diferentes idades de plantio e alturas distintas, plataformas com regulagens rápidas de altura feitas pelos próprios inspetores poderiam resultar em melhores condições de trabalho.

Para entender melhor as estratégias dos inspetores na busca por plantas com sintomas, perguntou-se em que região da planta o inspetor costuma olhar primeiro e 67,3% observa o ponteiro, 14,5% a saia da planta, 7,3% a região mediana da planta, 4,5% os frutos e 6,4% busca por falhas de plantas. Os dados de posição de sintomas nas plantas dos três testes realizados no presente trabalho indicam exatamente que existe uma predominância de sintomas nos quadrantes do ponteiro das plantas, o que condiz com essa estratégia adotada pela maioria dos inspetores (mas não todos, dado esse que deve ser considerado no treinamento dos inspetores). A falta de atenção durante o trabalho é apontada por 32,1% dos participantes da pesquisa como a principal causa de ocorrência de plantas escapes. Outros 23,3% acreditam que é a ocorrência de poucos sintomas de HLB, 20,5% indicam o local do sintoma, 13,4% a velocidade de inspeção, 7% a confusão com outros sintomas e 3,6% o cansaço como os principais motivos para que aconteçam os escapes.

Tabela 19. Respostas dos inspetores ao questionário aplicado para identificação de seus perfis e algumas características relacionadas à inspeção de HLB.

Questão	Respostas
1. Idade e Sexo	A idade média dos inspetores é de 36 anos, sendo 17,7% Homens e 82,3% Mulheres
2. Há quanto tempo trabalha na inspeção de HLB ou Cancro cítrico?	Menos de 1 mês – 4 (3,5%) Até 6 meses – 24 (21,2%) Até 1 ano – 5 (4,5%) Mais de 1 ano – 80 (70,8%)
3. Em qual tipo de inspeção trabalha?	Solo – 33 (29,2%) Plataforma – 22 (19,5%) Ambos – 58 (51,3%)

Continua

Tabela 19. Respostas dos inspetores ao questionário aplicado para identificação de seus perfis e algumas características relacionadas à inspeção de HLB. *Continuação*

Questão	Respostas
4. Em qual tipo de inspeção prefere trabalhar?	Solo – 40 (35,4%) Plataforma – 38 (33,7%) Indiferente – 35 (30,9%)
5. Quanto tempo é necessário para adquirir experiência na inspeção?	1 dia – 18 (15,9%) 1 mês – 67 (59,3%) Até 6 meses – 24 (21,3%) 1 ano ou mais – 0 (0,00%) Ainda sem segurança – 4 (3,5%)
6. O que foi mais importante durante o aprendizado?	Treinamentos – 37 (33,6%) Explicações do Encarregado – 11 (10,0%) Explicações dos Colegas Inspetores – 62 (56,4%)
7. Qual o tipo de inspeção mais eficiente para detectar o HLB?	Solo – 64 (56,5%) Plataforma – 49 (43,5%)
8. Qual o melhor horário para inspecionar?	Pela manhã – 85 (75,9%) Pela tarde – 27 (24,1%)
9. O que mais dificulta a inspeção no solo?	Mato alto – 92 (81,4%) Sol forte – 21 (18,6%)
10. O que mais dificulta a inspeção na plataforma?	Sol forte – 14 (12,5%) Escapamento – 39 (34,8%) Buracos no talhão – 59 (52,7%)
11. O que mais dificulta na identificação do HLB?	Planta sem frutos – 21(18,8%) Planta com muita vegetação nova – 35 (31,2%) Planta com deficiências – 11 (9,8%) Planta com Gomose – 21 (18,8%) Outros motivos – 24 (21,4%)
12. Situação de altura ideal para inspecionar no solo?	Plantas mais baixas que a sua altura – 15 (13,3%) Plantas da sua altura – 70 (61,9%) Plantas mais altas que a sua altura – 28 (24,8%)
13. Situação ideal para inspecionar na plataforma?	Plantas mais baixas que a sua altura – 10 (9,0%) Plantas da sua altura – 88 (79,3%) Plantas mais altas que a sua altura – 28 (11,7%)
14. Primeiro ponto onde busca sintomas de HLB?	Ponteiro – 74 (67,3%) Meio da Plantas – 8 (7,3%) Barrado – 16 (14,5%) Frutos – 5 (4,5%) Falhas nas plantas ao lado – 7 (6,4%)
15. Qual o principal motivo para a ocorrência de plantas escapes?	Pouco sintoma – 26 (23,2%) Velocidade inspeção – 15 (13,4%) Falta de atenção – 36 (32,1%) Local difícil de observar – 23 (20,5%) Confusão com outros sintomas – 8 (7,1%) Cansaço – 4 (3,6%)

Assim como descrito no item 2.4 do presente trabalho, três turmas de inspetores passaram por uma dinâmica que consistiu na aplicação de um questionário, seguida da

apresentação dos dados preliminares da pesquisa e da visita ao campo para observação de plantas com sintomas de HLB, de outras doenças e também plantas escapes. Para 52,3% dos inspetores a posição do sol pode dificultar muito na identificação da doença, assim como 48,3% acreditam que a velocidade também tem muita influência na qualidade do trabalho (Tabela 20). Já a distância do inspetor para a planta tem pouca influência para a detecção dos sintomas para 36,1% dos entrevistados, muita influência para 33,7% e não dificulta para 30,2%. Assim como no questionário anterior, os inspetores foram questionados sobre a altura ideal para inspecionar e 63,1% respondeu que a melhor posição é aquela em que o inspetor fica na mesma altura que a planta alvo. A maioria dos inspetores acredita que em plantas altas a plataforma não é eficiente para detectar sintomas na saia da planta (73,5%) e que é eficiente para a detecção de sintomas no ponteiro (88,5%), quando comparado com a inspeção de solo. Já em plantas baixas, a plataforma também não é tão eficiente quanto o solo para detectar sintomas na saia das plantas (67,8%), mas é sim mais eficiente na detecção de sintomas no ponteiro (61,2%).

A questão 10 foi de resposta livre e as mesmas foram classificadas posteriormente em quatro categorias. A maioria dos inspetores (47,9%) acredita que o período de maior dificuldade é o inverno, enquanto 21,9% descreveu o verão, 13,7% disse que logo depois da colheita pela retirada dos frutos e 16,4% acredita não existir diferença ao longo de todo o ano para detecção dos sintomas. A resposta para a questão 11 também foi do tipo aberta e cada inspetor respondia qual a variedade que apresentava características diferentes das outras quando infectada com o HLB. A folha murcha foi a mais citada com 67,2%, seguida pela Hamlin com 11,9%. Apenas uma pessoa indicou a variedade Pêra (1,5%) e 19,4% dos inspetores acreditam não haver diferenças entre as variedades.

Para a questão número 12 os inspetores deveriam elencar as doenças, pragas ou danos mecânicos que causam sintomas capazes de serem confundidos com os sintomas do HLB. Na Figura 6 observamos que a gomose apareceu 58 vezes e foi a doença mais indicada pelos entrevistados, seguida de sintomas de deficiências (49 vezes) com destaque para zinco (15 vezes) e os sintomas de ataque da cochonilha escama farinha (41 vezes).

Tabela 20. Resposta dos inspetores ao questionário aplicado anteriormente a apresentação dos dados da pesquisa no dia de campo.

Questão	Resposta
1. A posição do sol pode dificultar a inspeção de HLB?	Muito – 46 (52,3%) Pouco – 30 (34,1%) Não dificulta – 12 (13,6%)
2. A velocidade do pode dificultar a inspeção de HLB?	Muito – 42 (48,3%) Pouco – 32 (36,8%) Não dificulta – 13 (14,9%)
3. A distância do inspetor para a planta atrapalha na identificação do HLB?	Muito – 29 (33,7%) Pouco – 31 (36,1%) Não dificulta – 26 (30,2%)
4. Qual a altura ideal de trabalho na plataforma?	Mais baixo que a planta – 4 (4,8%) Mais alto que a planta – 27 (32,1%) Da mesma altura que a planta – 53 (63,1%)
5. Em plantas altas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas na saia da planta?	Sim – 22 (26,5%) Não – 61 (73,5%)
6. Em plantas altas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas no ponteiro?	Sim – 77 (88,5%) Não – 10 (11,5%)
7. Em plantas baixas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas na saia das plantas?	Sim – 28 (32,2%) Não – 59 (67,8%)
8. Em plantas baixas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar sintomas no ponteiro?	Sim – 52 (61,2%) Não – 33 (38,8%)
9. Em plantas baixas: a plataforma é mais eficiente que o solo para detectar o HLB?	Sim – 78 (89,7%) Não – 9 (10,3%)
10. Em qual época do ano temos que prestar mais atenção ou temos maiores chances de confundir sintomas?	Depois da colheita – 10 (13,7%) No inverno – 35 (47,9%) No verão – 16 (21,9%) O ano todo igual – 12 (16,4%)
11. Existem diferenças no grau de dificuldade para encontrar sintomas entre as variedades de laranjeiras?	Folha Murcha – 45 (67,2%) Hamilin – 8 (11,9%) Pêra – 1 (1,5%) Nenhuma diferença – 13 (19,4%)
12. Quais as doenças, deficiências ou fatores naturais que podem confundir com os sintomas de HLB?	Figura 6
13. O que é mais importante para identificar a doença?	Folha – 44 (53,0%) Fruto – 20 (24,1%) Coloração Geral – 19 (22,9%) Outros – 0 (0,0%)
14. O que faz quando estiver em dúvida e não tiver fruto para confirmar a doença?	Marca a planta – 6 (7,1%) Não marca a planta – 4 (4,7%) Chama um colega – 23 (27,0%) Chama o fiscal da turma – 52 (61,2%)
15. É possível aumentar o rendimento da inspeção, sem perder a qualidade?	Sim – 27 (37,0%) Não – 46 (63,0%)

Continua

Tabela 20. Resposta dos inspetores ao questionário aplicado anteriormente a apresentação dos dados da pesquisa no dia de campo. *Continuação*

Questão	Resposta
16. Quantas plantas uma plataforma deve inspecionar em um dia de trabalho?	Figura 7
17. Quantas plantas uma pessoa deve inspecionar no solo, em um dia de trabalho?	Figura 8

Questão 12

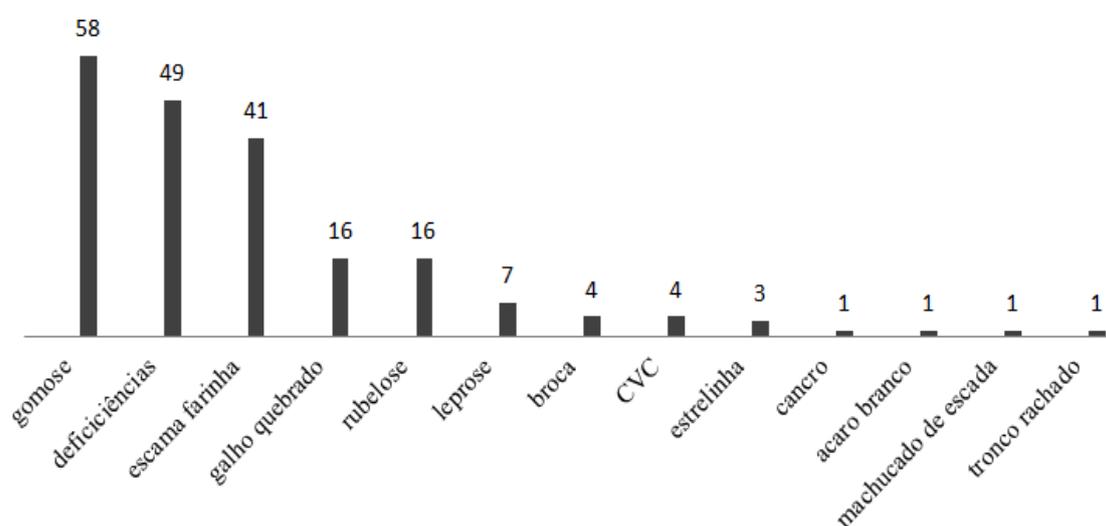


Figura 6. Fatores que resultam em sintomas que podem ser confundidos com sintomas de HLB considerando as respostas dos entrevistados para a questão nº12 da Tabela 20.

Os inspetores também foram questionados sobre as partes ou características da planta com sintomas que são mais importantes para se confirmar a presença da doença. A folha foi a mais indicada (53,0%), seguida do fruto (24,1%) e da coloração geral da planta (22,9%). Ao serem questionados sobre a atitude ao surgirem dúvidas e não tiver o fruto para confirmar se a doença está presente, 61,2% dos inspetores responderam que chamam o fiscal da turma, 27,0% preferem chamar algum colega inspetor, 7,1% marca a planta mesmo sem ter certeza e 4,7% preferem não marcar a planta em caso de dúvida. Sobre os aspectos de produtividade, 37% acreditam ser possível aumentar o rendimento (velocidade de inspeção) sem perder a qualidade do trabalho, mas a maioria (63,0%) acredita que isso resultará em perda de qualidade. A empresa trabalha com metas para a inspeção de plataforma que variam entre 3 e 4 mil plantas por equipamento e a maioria

dos entrevistados afirmou que o rendimento diário de uma plataforma fica entre quatro mil e 4.999 plantas (16 vezes), mas as respostas variaram desde não saber (10 vezes) até acima de sete mil plantas por dia (6 vezes) (Figura 7).

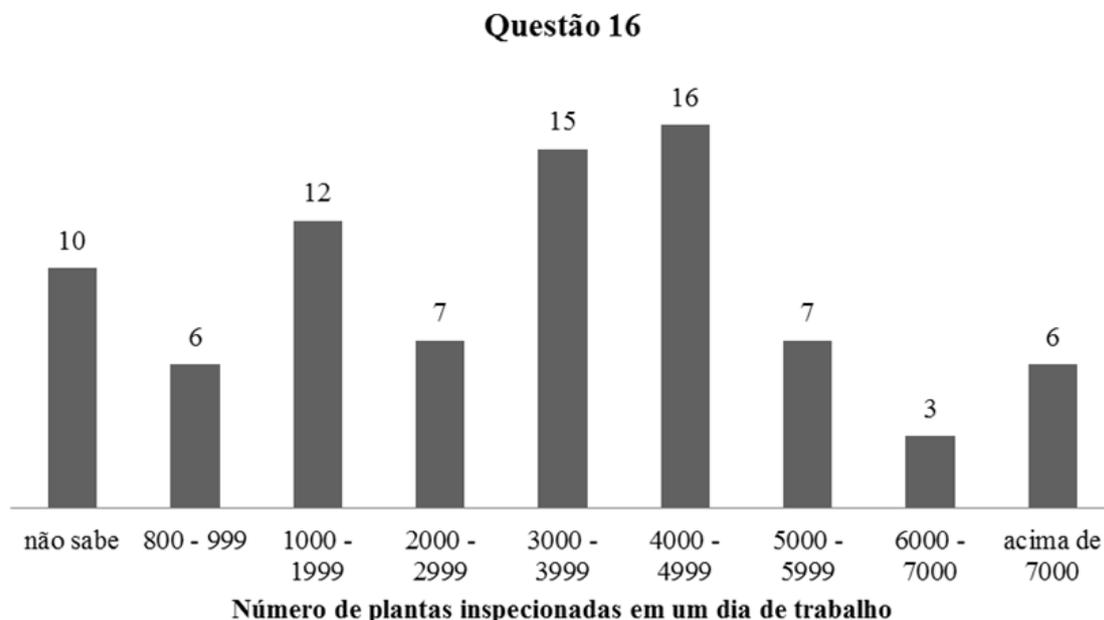


Figura 7. Frequência de respostas quanto ao rendimento médio de equipes em plataforma para inspeção de HLB considerando as respostas dos entrevistados para a questão nº16 da Tabela 20.

Quando a mesma questão é feita sobre a inspeção de solo, a maioria dos inspetores diz não saber o rendimento médio (16 vezes) e 13 pessoas acreditam ser um número entre 501 e 600 plantas (Figura 8). Nesse caso, a empresa trabalha com o número de 400 a 700 plantas por dia por inspetor. Essas informações revelam que apesar de a maioria dos inspetores acreditar não ser possível aumentar o rendimento operacional da inspeção de HLB, sem perda de qualidade, uma grande parte deles não conhece os rendimentos médios diários de equipes de inspeção, assunto esse que merece ser mais abordado com esses trabalhadores.

Questão 17

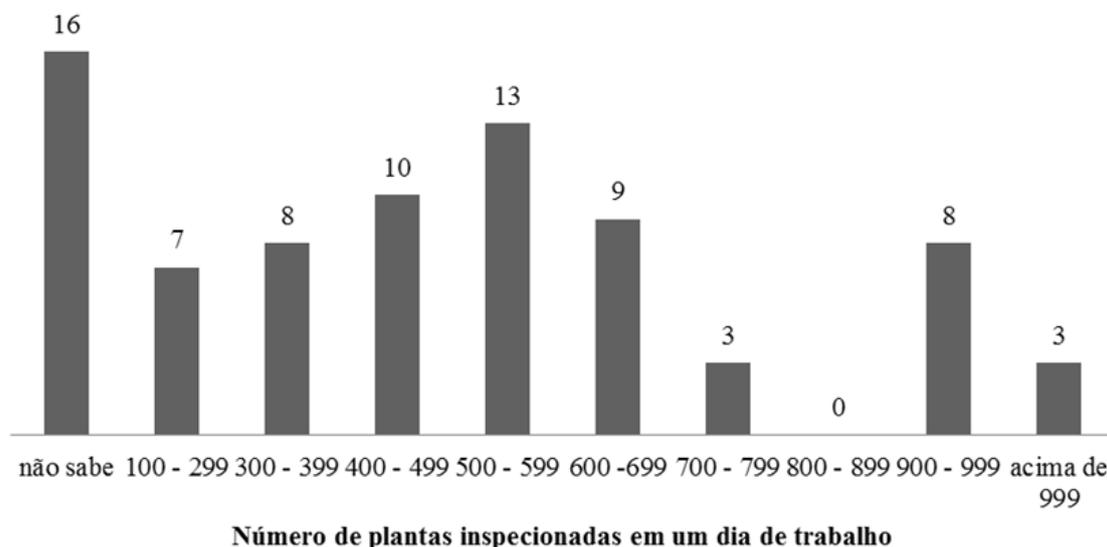


Figura 8. Frequência de respostas quanto ao rendimento médio de equipes de solo para inspeção de HLB considerando as respostas dos entrevistados para a questão nº17 da Tabela 20.

Logo após as dinâmicas em sala, os participantes foram para o campo para a discussão sobre algumas plantas detectadas no teste 3. Na Figura 9 estão indicadas as plantas que foram analisadas e o número total de duplas (de plataforma ou de solo) que detectaram cada uma delas.

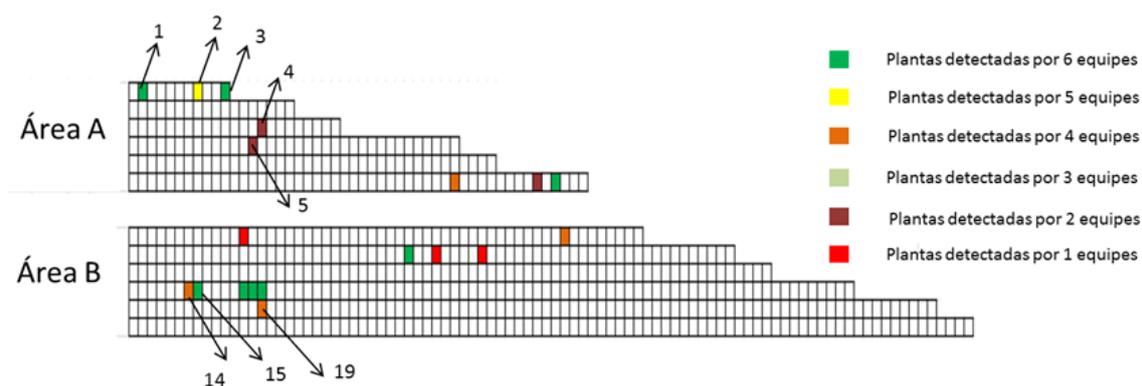


Figura 9. Posição e número de detecções das equipes de solo e plataforma e identificação das plantas analisadas durante o dia de campo.

Três das oito plantas foram detectadas por todas as equipes, a planta 2 foi detectada por cinco equipes e as plantas 14 e 19 foram encontradas por 4 equipes. As

plantas 4 e 5 foram indicadas durante a inspeção do teste 3 por apenas duas equipes. Entre as plantas analisadas existiam plantas baixas e altas (as baixas eram replantas de aproximadamente 4 anos), com poucos e muitos sintomas, com sintomas externos ou internos e com HLB ou gomose. Como exemplos de plantas que deixaram de ser detectadas por alguma das equipes, temos as plantas 2, 5, 14 e 19. A planta 2 não foi detectada por uma das duplas de solo, mas segundo os fiscais e os próprios inspetores, isso deve ter ocorrido por falta de atenção, pois os sintomas estavam bem visíveis tanto para o solo quanto para as plataformas por ser uma planta baixa (2,5m de altura). A planta 5, que foi detectada apenas por duas das quatro plataformas e por nenhuma equipe de solo, foi classificada como de muito fácil detecção para a plataforma e muito difícil para a inspeção de solo (Tabela 21) pelo fato de o sintoma estar isolado em um único ramo superior da planta. Assim como a planta 5, a planta 14 também foi considerada difícil para a inspeção de solo e muito fácil para a de plataforma pela posição dos sintomas e altura das plantas. Apesar de também ser uma planta alta para o solo, a planta 19 também foi considerada como muito fácil tanto para os fiscais quanto para os inspetores devido aos ramos sintomáticos estarem bem destacados e de fácil visualização. A planta 4 foi a que causou maior discussão. Essa planta foi detectada como contaminada por HLB apenas por uma das duplas de solo e nenhuma de plataforma. Tanto os fiscais quanto a maioria dos inspetores afirmaram ter certeza de se tratar de uma planta com gomose e não HLB. Apenas uma inspetora de um dos grupos que visitou a área no dia de campo, acreditava se tratar de uma planta com HLB, pois em sua opinião, existiam sintomas misturados nas folhas de gomose e de HLB. Após essa afirmação, alguns inspetores passaram a ter dúvidas até que um deles cortou um fruto ao meio e mostrou que as sementes estavam bem formadas e também apontou para uma lesão no tronco. Nesse momento todos os inspetores concordaram que se tratava de gomose e não HLB. Apesar de esse sintoma não estar ligado apenas ao HLB, muitos inspetores o utilizam com frequência para fechar o diagnóstico de HLB. Essa discussão mostra a importância da existência constante de treinamentos para inspetores iniciantes e experientes para que conceitos básicos como esses do ferimento no tronco e sementes abortadas fique bem claro e faça parte das ações básicas do inspetor na ocorrência de uma planta suspeita.

Tabela 21. Descrição das oito plantas utilizadas na dinâmica do dia de campo e comentários dos inspetores sobre cada uma das plantas.

Planta	% de detecção	Diagnóstico dos fiscais	Diagnóstico dos inspetores durante o dia de campo	Comentários dos inspetores durante o dia de campo
1	100	HLB (muito fácil)	HLB	<i>...muito fácil de achar o galho doente... ...a planta é baixa e é bom pra ver no solo... ...se alguém deixou essa planta escapar foi por falta de atenção...</i>
2	83	HLB (muito fácil)	HLB	<i>...o sintoma está mais escondido que a outra... ...nem o solo, nem a plataforma podem deixar essa planta passar... ...a laranjinha está murcha e torta... ...a pessoa que deixou pra trás não prestou a devida atenção...</i>
3	100	HLB (muito fácil)	HLB	<i>...sintomas bem parecidos com os da primeira planta... ...tem sintomas no barrado e no ponteiro da planta... ...não é possível que alguém deixou escapar essa planta... ...dá pra ver bem no solo e na plataforma...</i>
4	33	Gomose (muito fácil)	Gomose	<i>...está na cara que é gomose... ...o tronco está machucado... ...tá machucada, mas tem greening misturado... ...folha com mosqueado junto com o amarelo da gomose... ...a semente não está preta (fruto cortado)... ...se alguém marcou essa planta, faltou treinamento...</i>
5	33	HLB (muito fácil para a plataforma e fácil para o solo)	HLB	<i>...difícil pra encontrar no solo (planta alta)... ...tem pouco sintoma e bem no ponteiro... ...se prestar bem atenção não tem como não ver... ...para o solo pode ser complicado, mas pra plataforma é muito fácil...</i>
14	67	HLB (fácil para a plataforma e difícil para o solo)	HLB	<i>...essa planta não dá pra inspecionar no solo, é muito alta... ...o sintoma está bem no ponteiro... ...só vi porque puxei o galho...</i>
15	100	HLB (muito fácil)	HLB	<i>...tem laranjinha torta... ...tem fruta nova caída no chão... ...essa é fácil pra plataforma e para o solo</i>
19	67	HLB (muito fácil)	HLB	<i>...essa planta não pode deixar escapar... ...está fácil se prestar atenção no ponteiro... ...mesmo para o solo está bem fácil de ver...</i>

3.5 Reflexão sobre os assuntos abordados no trabalho

Porque continuar realizando as inspeções de HLB?

Desde quando o HLB surgiu em São Paulo em 2004, o controle químico do inseto vetor evoluiu significativamente e hoje é mais eficaz devido a adoção de novas estratégias como o manejo regional, pulverização mais rápida em áreas extensas com a utilização de menores volumes de calda e aviação agrícola e o controle mais frequente na bordadura das propriedades e talhões. Para muitos produtores a inspeção acabou perdendo a importância e vêm se questionando a real necessidade de se inspecionar e erradicar plantas sintomáticas, o que já vem mudando a estratégia de alguns produtores que estão deixando de erradicar plantas com HLB, mas mantendo o controle químico do vetor com relativo rigor. Os custos relacionados a inspeção e erradicação das plantas, a redução no *stand* de plantas, a redução na produção futura e as dificuldades em algumas regiões para captação e manutenção de mão-de-obra são os fatores que levam os produtores a abandonarem essa operação.

Porém, numa situação em que apenas o controle do vetor é adotado, o mesmo nunca resultará na eliminação completa do vetor da área e na ocorrência de maiores surtos populacionais desse vetor, o patógeno será disseminado para novas plantas causando surtos pontuais ou até generalizados em toda a propriedade, o que poderá comprometer sua produtividade. Outro problema da adoção apenas do controle químico do vetor, é que caso os inseticidas atualmente registrados se tornem ineficientes pela seleção de insetos resistentes, um produtor que não realiza a erradicação terá, além dos riscos da entrada da doença por vias externas à propriedade, também a pressão interna das plantas já infectadas em seus próprios talhões.

De fato, pode se considerar que a inspeção de HLB é uma medida de menor impacto direto no controle da doença quando comparada com o controle químico, porém seu impacto não deixa de ser importante, já que mantém baixas as fontes de inóculo dentro da propriedade. Em propriedades onde a doença está controlada, com baixos índices de detecção, podem ser realizadas inspeções apenas em talhões com maiores incidências da doença ou nas épocas em que os sintomas estão mais evidentes como o primeiro semestre, aumentando a eficácia das equipes de inspeção ao reduzir as chances de ocorrências de plantas escapes. Se considerarmos que um produtor possa controlar de forma eficiente a disseminação da doença pelo vetor, para isso empregando

o controle químico com inseticidas, baixos níveis de HLB somente serão atingidos com inspeções realizadas ao longo do ano e em anos sucessivos.

Na Figura 10 apresenta-se um exercício com a estimativa futura de plantas com HLB nas áreas dos testes realizados no presente trabalho. Considera-se o número de inspeções necessárias para eliminar a doença dessas áreas, mas parte-se da premissa que o controle químico impeça por completo a ocorrência de novas infecções na área. Esse exercício, utópico, tem por objetivo discutirmos a importância da inspeção e como melhorarmos sua gestão. Para a estimativa foi considerado que para cada planta detectada pelas equipes de inspeção em cada área existia outra planta sintomática não detectada (escape) e outras duas plantas assintomáticas. Ou seja, na área do teste 1 foram detectadas 106 plantas gerando um total hipotético de 424 plantas, no segundo teste foram 14 (56 plantas no total) e nas subáreas A e B do teste 3 foram respectivamente, 6 e 11 plantas (24 e 44 plantas no total). Em função das porcentagens de detecção de cada equipe foi então estimado o número de inspeções necessárias para que o número de plantas doentes na área fosse menor que um ($<1,0$).

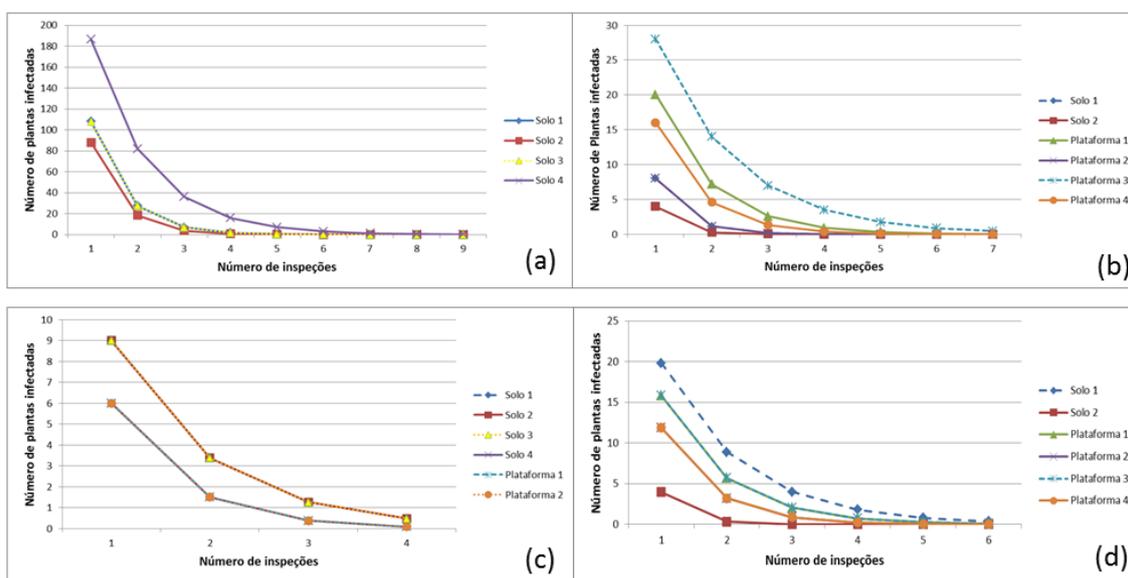


Figura 10. Estimativa do número de inspeções necessárias para que o total de plantas com HLB seja inferior a um ($<1,0$) nas áreas dos testes 1(a), 2(b) e 3 (c, d). Para as estimativas foram considerados a % de detecção de cada equipe. O total de plantas infectadas na inspeção 1 corresponde a cada planta detectada por todas equipes nos respectivos testes mais uma planta sintomática escape e outras duas assintomáticas.

O número estimado de inspeções necessárias para que o total de plantas seja $<1,0$ na área do teste 1 foi cinco inspeções para as equipes 1, 2 e 3 e oito inspeções para

a equipe número 4. Ou seja, apesar dessa última equipe ter realizado o teste de maneira mais rápida que as outras 3 equipes, o fato de ter detectado menos plantas em uma única inspeção (56,6%) exige um maior número inspeções. Na área do teste 2 seriam necessárias cinco inspeções para as duas equipes de solo e para três das 4 equipes de plataforma. Com a eficiência de detecção da terceira equipe de plataforma (50%), seriam necessárias 7 inspeções na mesma área até que a população de plantas doentes chegasse a um número inferior a uma planta. Na subárea A, as equipes 1, 2 e 3 de solo detectariam todas as plantas doentes na quarta inspeção e a quarta equipe de solo e as duas de plataforma o fariam já na terceira inspeção. Seriam necessárias 6 inspeções para que com a eficiência da equipe de solo 1 a população de plantas doentes na área B se tornasse inferior a uma planta e as outras equipes necessitariam de 5 inspeções para realizar o mesmo trabalho.

Portanto, produtores que realizam bons controles químicos devem continuar realizando a inspeção e erradicação de HLB. Os médios e grandes produtores que, além da inspeção e erradicação, seguem todas as recomendações técnicas para o controle da doença e com baixas taxas de detecção em suas propriedades deverão em breve estar em níveis muito baixos dela e os que continuam detectando o HLB em altos níveis devem conseguir reduzir a população de plantas sintomáticas, com exceção dos pequenos produtores que ficam rodeados de pomares abandonados e sofrem uma grande pressão externa e grande impacto com a redução do seu *stand* de plantas. Já os produtores que em algum momento deixaram de realizar o controle químico e a erradicação, encontrarão mais problemas, pois a doença pode já estar disseminada por toda a propriedade e nesse caso tanto a erradicação de plantas quanto o controle químico exercerão pouca influencia no controle da doença e haverá a tendência de queda de produtividade do pomar com o passar dos anos. Nesse caso, a melhor saída seria realizar o replantio e efetuar um controle químico efetivo para que as novas plantas não sejam infectadas.

O que pode ser feito para otimizar as inspeções de HLB?

Com os altos custos dessa operação e sua importância para manter a doença controlada, é muito importante que a gestão das equipes de inspeção receba a devida atenção dentro da propriedade. A qualidade e os rendimentos operacionais dessa operação devem ser acompanhados de perto pelos produtores/gestores para que sejam

evitados desperdício de tempo, de recursos humanos e de maquinário. Para isso, cada propriedade ou empresa pode criar suas próprias metas e metodologias e realizar auditorias periódicas para assegurar a qualidade do trabalho.

Para reduzir os riscos de ocorrências de escapes, em dias de sol forte e calor os inspetores poderiam realizar a inspeção durante o período da manhã, que segundo eles é o período mais adequado para inspecionar, e no restante do período de trabalho poderiam realizar outras operações menos exigentes cognitivamente no mesmo talhão, como desbrota ou capina.

Também é importante que o citricultor assegure que os inspetores estejam bem treinados, motivados e que tenham condições de trabalhar com a máxima eficiência e concentração evitando o trabalho em talhões com mato alto (inspeção de solo) ou com grande quantidade de buracos e declividade (plataformas).

Questionários e dias de campo como os realizados no presente trabalho podem ser ferramentas de treinamento de inspetores tão importantes quanto os treinamentos genéricos, pois além de reforçar conceitos básicos para inspetores novos na operação, também pode auxiliar em questões específicas de cada propriedade. Por exemplo, em uma propriedade localizada na região norte do cinturão citrícola, a CVC é uma doença que pode ser confundida com o HLB por inspetores menos experientes. Já em uma unidade localizada na região sul, como a propriedade onde foram realizados os testes do presente trabalho, essa doença não tem a mesma importância. Mesmo dentro de uma mesma propriedade podem ocorrer surtos de determinadas doenças/pragas que causam sintomas parecidos com os de HLB em diferentes épocas do ano. No inverno, a cochonilha escama farinha, por exemplo, pode causar sintomas de clorose que são confundidos com o HLB sendo um dos motivos mais citados pelos inspetores da propriedade onde foi realizado o estudo. Pode-se, por exemplo, realizar um dia de campo ao se iniciar o período das águas e outro no período da seca indicando os maiores riscos de ocorrência de erros no diagnóstico.

Os dados dos questionários reforçam que diálogos periódicos dos gestores com os inspetores, para entender quais as dificuldades e sugestões desses trabalhadores para melhorar a eficiência na detecção das plantas sintomáticas são de grande importância para manter a viabilidade econômica e fitossanitária dessa operação na rotina da propriedade citrícola.

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos testes de campo, na aplicação de questionários e no dia de campo com inspetores permitem concluir que nas condições em que os testes foram realizados:

- Escapes de plantas sintomáticas com HLB sempre ocorreram, tanto na inspeção realizada por equipes de solo quanto na inspeção de plataforma;
- As plantas escapes foram, na sua maioria, as que apresentaram menor distribuição de sintomas e severidade. Porém, apesar de em menor quantidade, ocorreram plantas com sintomas severos, bastante distribuídos, que não foram detectadas por todas as equipes de inspeção;
- Na grande maioria das plantas detectadas nos 3 testes os sintomas ocorreram no lado superior e em um dos dois lados da planta;
- Considerando as condições dos testes e a diária do trabalhador rural (encargos+despesas+salário) custando R\$ 95,00, o custo médio por planta inspecionada para a inspeção de solo foi de R\$ 0,11 e para a inspeção de plataforma ficou em R\$ 0,13;
- O custo médio por hectare, considerando os espaçamentos descritos no trabalho, variou de R\$ 63,37 para os testes realizados no solo e R\$ 70,59 na plataforma;
- Sintomas de Gomose, deficiências nutricionais e cochonilha escama farinha são os sintomas que mais se assemelham aos de HLB durante as inspeções, segundo os inspetores;
- Para os inspetores, a principal causa de plantas escapes está relacionada à falta de atenção. E condições de terreno, clima, altura de plantas, tipo de inspeção, posição dos sintomas e outros aspectos podem interferir na qualidade do trabalho;

REFERÊNCIAS

- Aksenov, A.A., Pasamontes, A., Peirano, D.J., Zhao, W., Dandekar, A.M. Fiehn, O. Ehsani, R., Davis, C.E. 2014. Detection of huanglongbing disease using differential mobility spectrometry. **Analytical Chemistry** 86(05):2481–2488.
- Arantes, L.O.S. 2012. Técnicas óticas de identificação do huanglongbing (HLB) “greening” da citricultura. **Dissertação de Mestrado**. São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos.
- Bassanezi, R.B., Lopes, S.A., Belasque Júnior, J., Spósito, M.B., Yamamoto, P.T., Miranda, M.P., Teixeira, D.C, Wulff, N.A. 2010. Epidemiologia do huanglongbing e suas implicações para o manejo da doença. **Citrus Research & Technology** 31(1):11-23.
- Belasque Junior, J., Bergamin Filho, A., Bassanezi, R.B., Barbosa, J.C., Fernandes, N.G., Yamamoto, P.T., Lopes, S.A., Machado, M.A., Leite Junior, R.P., Ayres, A.J., Massari, C.A.. 2009. Base Científica para a Erradicação de Plantas Sintomáticas e Assintomáticas de Huanglongbing (HLB, Greening) visando o controle efetivo da doença. **Tropical Plant Pathology** 34(3):137-145.
- Belasque Júnior., J., Yamamoto, P.T., Miranda, M.P., Bassanezi, R.B., Ayres, A.J., Bové, J.M.. 2010. Controle do huanglongbing no Estado de São Paulo, Brasil. **Citrus Research & Technology** 31(1):53-64.
- Bové, J.M. 2006. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of plant pathology** 88(1):7-37.
- Futch, S., Weingarten, S., Irely, M.I.K. E. 2009. Determining HLB infection levels using multiple survey methods in Florida Citrus. **Proceedings Florida State Horticultural Society (FSHS)**. 2009. 122:152-158.
- Gimenes-Fernades, N., Barbosa, J.C., Ayres, A.J., Massari, C.A. 2000. Plantas doentes não detectadas nas inspeções dificultam a erradicação do cancro cítrico. **Summa Phytopathologica**, v. 26, p. 320-325, 2000.
- Gonçalves, G.H. 2011. Estratégias operatórias dos inspetores de Huanglongbing (Greening) de uma propriedade citrícola no interior do Estado de São Paulo. 153 f. **Dissertação de Mestrado**. São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos.
- Gottwald, T.R., Graham, J.H., Irely, M.S., McCollum, T.G., Wodd, B.W. 2012. Inconsequential effect of nutritional treatments on huanglongbing control, fruit quality, bacterial titer and disease progress. **Crop Protection** 36:73-82.
- Irely, M.S., Gast, T., Gottwald, T.R. 2006. Comparison of visual assessment and polymerase chain reaction assay testing to estimate the incidence of Huanglongbing pathogen in commercial Florida citrus. **Proceedings of Florida State Horticultural Society(FSHS)**. 2006. 119:89-93.

Neves, M.F., Trombin, V.G., Milan, P., Lopes, F.F., Cressoni, F., Kalari, R. 2010. **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat. 137 p.

Pourreza, A., Lee, W.S., Ehsani, R. 2014. A vision based sensor for huanglongbing disease detection under a simulated field condition. **ASABE – CSBE/SCGAB Annual International Meeting Paper**. Montreal, Quebec, Canadá. 2014. Paper Number: 141900251.

Spreen, T.H., Baldwin, J. 2013. The Impact of huanglongbing (HLB) on citrus tree planting in Florida. **SAEA Annual Meeting**. Orlando, Flórida. Southern Agricultural Economics Association. 2013.

Stover, E., Castle, W., Spyke, P. 2008. The citrus grove of the future and its implications for huanglongbing management. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**. 2008. 121:155-159.