

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GLAUCIA HELENA GONÇALVES

Estratégias operatórias dos inspetores de *Huanglongbing* (Greening) de uma propriedade
citricola no interior do Estado de São Paulo

SÃO CARLOS
DEZEMBRO 2011

GLAUCIA HELENA GONÇALVES

Estratégias operatórias dos inspetores de *Huanglongbing* (Greening) de uma propriedade citrícola no interior do Estado de São Paulo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Ergonomia
Orientador: Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon

SÃO CARLOS
DEZEMBRO 2011

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

G635eo

Gonçalves, Glaucia Helena.

Estratégias operatórias dos inspetores de Huanglongbing (Greening) de uma propriedade citrícola no interior do Estado de São Paulo / Glaucia Helena Gonçalves. -- São Carlos : UFSCar, 2012.

172 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Ergonomia. 2. Análise de atividade. 3. Huanglongbing (HLB). 4. Inspeção. I. Título.

CDD: 658.542 (20ª)

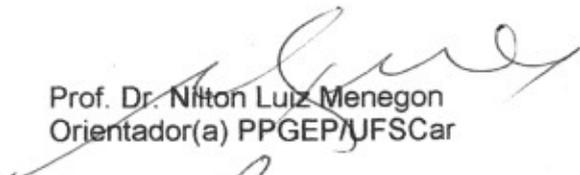


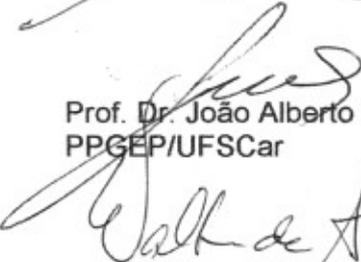
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

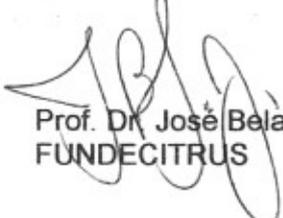
Aluno(a): Glauca Helena Gonçalves

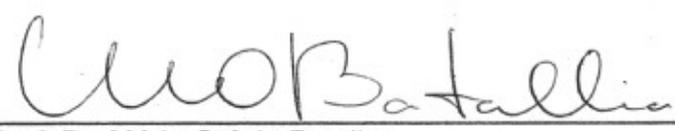
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 09/12/2011 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon
Orientador(a) PPGE/UFSCar


Prof. Dr. João Alberto Camarotto
PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Walter de Abreu Cybis
Escola Politécnica de Montreal-Canadá


Prof. Dr. José Belasque Junior
FUNDECITRUS


Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGE

Dedico este trabalho ao meu querido avô, Edézio Leone, *in memoriam*, pelas grandes lições e ensinamentos deixados em sua simplicidade, candura, paciência e honestidade.

AGRADECIMENTOS

Aos Inspetores de Greening, pela paciência e disposição.

À Cambuhy e ao Fundecitrus, por possibilitar a pesquisa de campo.

À FAPESP e a CAPES pelo apoio financeiro.

Ao Professor Dr. Nilton Luiz Menegon, pelas orientações pertinentes, pela experiência repassada e pelas exigências.

Aos Professores da Banca Examinadora: Prof. João Alberto Camarotto, pelas contribuições, atenção e amizade, Prof. Dr. José Belasque Júnior, pelo incentivo e participação em vários momentos, Prof. Dr. Walter de Abreu Cybis, pelas contribuições.

À Secretaria de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, especificamente, a Raquel e Robson, pela paciência e bom humor.

Às boas amizades construídas em São Carlos e que acompanharam todo ou boa parte do processo, em especial, Dani, Maraíssa, Sandra, Flávia, Fer, Carol e Lívia.

Ao Simucad, pelos empréstimos de equipamentos e livros, impressões e apoio financeiro. Em especial, aos amigos Simone, Luiz Otávio, Tonin, Will, Xico e Lidiane, pelo carinho, favores e discussões construtivas.

Ao grupo de amigos tão queridos de Bebedouro (Cris, Mariana, Marcela, Zé, Triba, Carneiro, Koala, Duzim, Manzi, Lê, Renan, Dóid, Marquinhos, Balarda, Ary, Quohog, Camilinha, Fran e Natália) pelo imenso carinho e diversão aos finais de semana e feriados, e pelo apoio e acolhida em momentos necessários. Especialmente à Lygia, Maísa, Fofão, Smurff, Gabriela e Baiano pelos ouvidos aguçados nos momentos mais dolorosos e ansiosos.

Aos amigos de Ribeirão, pela diversão, amizade e carinho.

Aos amigos da República 7Anões, pelos momentos de descontração e acolhida.

Ao Rafa, pela imensa paciência, amizade, incentivo e amor. Sem dúvida, uma pessoa muito especial que apareceu em minha vida nos momentos mais difíceis do mestrado.

A meus pais, pelo apoio incondicional, dedicação, carinho e paciência. Sem vocês nada disso seria possível.

Aos meus cunhados, Léo e Marcília, pelo carinho e apoio.

Aos meus irmãos, Carol e Juninho, pelo carinho, amizade e incentivo de sempre. Em especial, ao Juninho, pela leitura da minha dissertação.

A minha avó Cida, pelos almoços revigorantes aos domingos.

RESUMO

GONÇALVES, G.H. Estratégias operatórias dos inspetores de *Huanglongbing* (Greening) de uma propriedade citrícola no interior do Estado de São Paulo. 2011.153F. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Carlos, São Paulo, 2011.

Esta pesquisa teve como objetivo estudar a atividade dos inspetores de HLB, trabalhadores cuja função é identificar plantas contaminadas por HLB, a fim de entender os constrangimentos físicos, cognitivos e organizacionais envolvidos na realização da tarefa, caracterizar as estratégias operatórias utilizadas para identificar as plantas doentes, e elucidar quais os aspectos dificultam a identificação de sintomas. O método adotado para a pesquisa foi a Análise Ergonômica do Trabalho - AET (Güèrin et al., 2001). Os resultados, após a validação com os operadores e gestão, permitiu a compreensão das intrincadas relações entre os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais presentes na atividade. Maiores dificuldades foram observadas principalmente em relação à disposição dos inspetores nas plataformas e em relação ao horário de trabalho, no início e no fim da jornada. Achados importantes destacaram estratégias, desconhecidas pela organização, usadas pelos inspetores para localizar plantas candidatas para a análise fina de verificação dos sintomas. Em conclusão, a análise permitiu compreender os constrangimentos e encontrar soluções técnicas e organizacionais para o trabalho de inspeção em pomares de citros, bem como mostrar sinais e sintomas não investigados ainda ou raramente considerados pelos pesquisadores envolvidos em estudos que visam aumentar a capacidade de diagnóstico da doença no campo.

Palavras-chaves: Análise da atividade. Ergonomia. *Huanglongbing*. Greening. Inspeção.

ABSTRACT

GONÇALVES, G.H. Operative strategies of *Huanglongbing* (Greening)'s scouts of a citrus property within the State of Sao Paulo, Brazil. 2011. 153P. Dissertation (Master) – Production Engineering Department, Federal University of São Carlos, São Paulo, 2011.

This research aimed to study the activity of the HLB's scouts, workers whose function is to identify symptomatic plants, in order to understand the physical constraints, cognitive and organizational involved in accomplishing the task, characterizing the operative approach used to identify diseased plants, and to elucidate what aspects hinder the identification of symptoms. The method adopted for the research was the Ergonomic Analysis of Work – EAW (Güérin et al., 2001). The results, after validation with the operators and management, allowed understanding the complex relationships between the physical, cognitive and organizational aspects present on activity. Major difficulties were observed mainly in relation to the disposal of the scouts on the platforms and in relation to working hours, at the beginning and end of the journey. Important findings have highlighted strategies, unknown by the organization, used by scouts to locate candidates' trees to the fine analysis of investigation of symptoms. In conclusion, the analysis enable to understand the constraints and find technical and organizational solutions to the survey work on citrus groves as well as it showed signs and symptoms not investigated yet or rarely considered by researchers involved on searches aimed at increasing the ability to diagnose the disease in the field.

Keywords: Activity analysis. Ergonomics. *Huanglongbing*. Greening. Survey.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores referentes à exportação dos subprodutos cítricos.....	19
Tabela 2 - Custos relativos à detecção de plantas com HLB de acordo com o tipo de inspeção e idade das plantas.	31
Tabela 3 - Características da complexidade do trabalho.	45
Tabela 4- Regras práticas referentes à sensibilidade a contrastes	59
Tabela 5 - Luz colorida em superfícies de cores diferentes	60
Tabela 6 - Características dos insetores da Cambuhy.....	86
Tabela 7 - Meta de inspeção por tipo de plataforma	91
Tabela 8 - Procedimentos da atividade inspeção e o seus respectivos tempos de duração	104
Tabela 9 - Síntese explicativa de constangimentos, consequências e recomendações.....	137

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Diaphorina citri	24
Figura 2: Ilustração dos sinais da doença nas folhas	25
Figura 3: Ilustração dos sinais da doença nos frutos	26
Figura 4: A figura A ilustra as inspeções sobre plataformas e, a figura B , as inspeções a pé..	31
Figura 5 : Função integradora da atividade de trabalho.	41
Figura 6: Anatomia do olho humano.....	53
Figura 7: Representação do campo visual	54
Figura 8: Influência da idade na acuidade visual	58
Figura 9: Ilustração do equipamento “Óculos de Espião”.....	81
Figura 10: Ilustração de broto em uma planta que foi erradicada	87
Figura 11: Organograma da hierarquia das funções.....	89
Figura 12: Trajetória orientada, pela Cambuhy, para a realização da atividade de inspeção do HLB em plataformas	93
Figura 13: Trajetória orientada, pela Cambuhy, nas inspeções a pé	94
Figura 14: Exemplo de plataforma dupla de inspeção.	98
Figura 15: Exemplo de plataforma simples de inspeção	99
Figura 16: Reunião de confrontação com os inspetores de HLB da Cambuhy	100
Figura 17: Ilustrações das ações da atividade de inspeção na Cambuhy Agrícola, acompanhadas de sua descrição, observações e sequência.	103
Figura 18: Foto do auxiliar do piso superior observando as plantas. Destaca-se a tênue flexão de pescoço.....	105
Figura 19: Posicionamento dos inspetores na plataforma. A: posição do corpo voltada para frente da plataforma. B: posição mais lateralizada. C: posição do corpo voltado para lateral da plataforma.....	108
Figura 20: Posicionamento dos inspetores na plataforma. A : posição mais distante da borda e corpo voltado para lateral da plataforma. B : inspetor debruçado sobre a borda frontal da plataforma. C : inspetor com as costas apoiadas no estofado traseiro da plataforma	108
Figura 21: Posicionamento dos inspetores na plataforma. A: inspetor com os braços apoiados na borda frontal da plataforma. B: inspetor com apoio do peso do corpo concentrado em uma das pernas. C: inspetor com apoio de um dos pés sobre a estrutura da plataforma.....	108
Figura 22: Ilustração do aspecto pontiagudo e empinado das folhas observado pelos inspetores.....	113
Figura 23: Ilustração do aspecto pontiagudo e empinado das folhas observado pelos inspetores.....	113
Figura 24: Ilustração do aspecto pontiagudo e empinado das folhas observado pelos inspetores.....	114
Figura 25: Folhas de laranjeira infectadas pela escama farinha. A folha da esquerda exibe a face adaxial com manchas amareladas e a folha da direita a face abaxial com cochonilhas brancas (escama-farinha) e escuras (escama-vírgula)	119
Figura 26: Exemplo de acolchoado da plataforma.	127
Figura 27: Ilustração de uma rua de árvores muito fechada.....	131
Figura 28: Estratégias utilizadas pelos inspetores para se proteger do sol. A: Utilizando a própria mão. B: Utilizando chapéu grande de palha.	133
Figura 29: Representação da estratégia mental verificada na etapa de Identificação do “pé candidato”	134

Figura 30: Representação da estratégia mental verificada na etapa de Análise Fina dos sintomas.	135
Figura 31: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção. A: Visão dianteira. B: Visão traseira.	140
Figura 32: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com destaque para o piso inferior. A: Visão dianteira do posicionamento e perspectiva de visão da dupla de inspetores disposta no piso inferior da plataforma. B: Visão traseira do posicionamento e perspectiva de visão da dupla de inspetores disposta no piso inferior da plataforma.	141
Figura 33: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com vista superior do piso inferior. Nesta foto, retirou-se a capota para melhor visualização dos detalhes.	141
Figura 34: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com destaque para piso superior. A: Visão traseira do piso superior e de detalhes como assento, capota e corrimão. B: Visão dianteira do piso superior e de detalhes como assento, capota e corrimão.	142
Figura 35: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com destaque para piso superior. Foi retirada a lateral de metal da ilustração para melhor visualização de detalhes.	142
Figura 36: Ilustração do protótipo do “Cinto Estabilizador Postural”. A: Visualização do inspetor no piso superior da plataforma utilizando o protótipo do cinto. B: Visualização do protótipo do cinto com maiores detalhes.	143

SUMÁRIO

1.1 – Antecedentes de pesquisa e justificativas	11
1.2 Problemas de pesquisa e hipóteses	13
1.3 Metodologia.....	15
1.4 Estrutura do Trabalho	16
2 – REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 Introdução.....	17
2.2 Importância Econômica da Citricultura	17
2.3 Dificuldades na Citricultura Brasileira	21
2.4 Doenças e Pragas do setor citrícola.....	22
2.5 Entendendo o HLB	23
2.5.1 Sintomas	24
2.5.2 Incidência.....	27
2.5.3 Controle do HLB	27
2.5.4 Nova Legislação	28
2.6 Inspeções.....	30
2.6.1 Um esboço do trabalho dos inspetores de HLB	32
2.7 Ergonomia	34
2.7.1 Breve histórico.....	34
2.7.2 Fundamentos e pressupostos conceituais da ergonomia situada	36
2.7.3 Dimensões da Ergonomia Situada.....	40
2.7.4 Dimensão cognitiva	42
2.7.4.1 Complexidade.....	43
2.7.4.2 Modelos mentais.....	50
2.7.5 Dimensão Física	52
2.7.5.1 Aspectos visuais	52
2.7.5.2 Aspectos referentes ao trabalho muscular estático, ao posicionamento em pé e à fadiga	61
2.9 Conclusão	67
3 - MÉTODO.....	69
3.1 Introdução.....	69
3.2 Justificativa da Metodologia e Procedimentos de Pesquisa.....	69
3.2.1 Análise Ergonômica do Trabalho	70
3.2.1.1 Análise da demanda.....	71
3.2.1.2 Informações sobre a empresa	73
3.2.1.3 Características da população	74
3.2.1.4 Escolha da situação para análise.....	75
3.2.1.4 Análise do processo técnico e da tarefa.....	75
3.2.1.5 Análise da atividade.....	77
3.3 Procedimentos de Pesquisa.....	80

3.4 Conclusão	83
4 – ANÁLISE DOS DADOS	83
4.1 Introdução	83
4.2 Detalhamento da Demanda e Tarefa	85
4.2.1 Características da empresa Cambuhy Agrícola	85
4.2.1 O inspetor de HLB da Cambuhy	85
4.2.1 Treinamento e Instruções	88
4.2.1 Organização do trabalho	89
4.2.1 Procedimento de trabalho	92
4.2.1 Variáveis do trabalho dos auxiliares	94
4.2.1 Remuneração Variável	96
4.2.1 As inspeções em plataformas	97
4.2.1 Erradicação	99
4.3 Análise da Atividade.....	100
4.3.1 Caracterização da atividade	100
4.3.2 Movimentos e posturas	104
4.3.3 Identificação do “pé candidato”	110
4.3.4 Análise Fina dos Sintomas do HLB	115
4.3.5 Condicionantes da atividade de inspeção	117
4.3.6 Confrontação com o ponto de vista da equipe de erradicação	121
4.3.7 Estratégias coletivas	123
4.4 Diagnóstico e Conclusão.....	124
4.4.1 Constrangimentos de natureza física	125
4.4.1.1 Questões ambientais	127
4.4.2 Constrangimentos de natureza cognitiva	128
4.4.2.1 Questões relacionadas à visão dos inspetores.....	129
4.4.3 Constrangimentos de natureza organizacional	131
4.4.4 Estratégias operatórias	132
4.4.5 Síntese de Problemas e Recomendações	137
5. Conclusões	144
5.1 Introdução	144
5.2 Considerações sobre os constrangimentos, estratégias operatórias e teoria.....	146
5.3 Limitações do estudo	151
5.4 Implicações para a prática.....	152
5.5 Pesquisas posteriores.....	153
5.6 Conclusão	154
6. REFERÊNCIAS	155
APÊNDICES	163
Apêndice A – Questionário de Entrevista Semi-Estruturada	163
ANEXOS	164
Anexo A - Procedimento Operacional: Inspeção de Greening.....	164

Anexo B – Erradicação de plantas com Greening utilizando motosserra.....	170
---	------------

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Antecedentes de pesquisa e justificativas

Os citricultores brasileiros têm enfrentado um problema de difícil resolução. Trata-se do Greening ou *huanglongbing* (HLB), uma doença de rápida disseminação e altamente destrutiva para os pomares de citros, causando grandes prejuízos em todos os locais onde está presente. O HLB foi encontrado no Brasil pela primeira vez em 2004, mas já era presente de forma endêmica em outros países da região asiática, africana e mais recentemente nos Estados Unidos, sendo considerado a mais grave doença da citricultura mundial (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2008).

Segundo informações do Informativo Agropecuário Coopercitrus (SINAL..., 2008, p.18):

A doença tem caminhado em passos largos pelos pomares paulistas e hoje está presente em mais de 110 municípios do Estado, afetando não só as plantas, mas também economias que são dependentes diretas da renda e do emprego gerados pela citricultura.

Como ainda não são conhecidos métodos corretivos para a doença, os citricultores mais interagidos esforçam-se para controlá-la. Uma das formas de controle está em procurar pelos sintomas do HLB nas plantas cítricas para possibilitar que estas sejam eliminadas e não continuem transmitindo a doença para as demais plantas do pomar. A maneira mais prática e menos custosa de identificação do HLB nas plantas é realizada por meio de inspeção visual com trabalhadores de campo, entretanto, segundo o gerente técnico do Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus, Cícero Massari, em entrevista (SINAL..., 2008, p. 24): “Trabalhos de pesquisa mostraram que as inspeções, invariavelmente, deixam de identificar plantas doentes”. Além disso, os sintomas do HLB são muito similares aos sintomas de deficiência nutricional como deficiência de zinco, de magnésio, de manganês, de cobre e até de doenças como clorose variegada dos citros - CVC e gomose, o que dificulta a inspeção visual e adiciona certo grau de subjetividade aos diagnósticos (COELHO; MARQUES, 2002; FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2009; MILORI, 2008). O Fundecitrus estima que as inspeções visuais tenham falhas que levam a

um erro aproximado de 30 a 60%, possibilitando que plantas sintomáticas sejam mantidas no campo por serem designadas como deficiência nutricional (MILORI, 2008).

Enquanto não se encontram formas de cura e nem formas efetivas de controle, a doença ganha cada vez mais espaço e assola os pomares paulistas, levando muitos produtores a renunciar a cultura de laranja em suas propriedades.

Segundo a Revista do Fundecitrus (FUNDECITRUS..., 2008), a partir de 2007, o Fundecitrus realizou um trabalho de inspeção para verificar a presença de HLB nos pomares de 10.421 propriedades localizadas em 211 municípios do estado de São Paulo, verificando um total de 58,7 milhões de árvores. O trabalho teve por objetivo orientar o produtor a fazer as vistorias em seus pomares e a erradicar as plantas sintomáticas. Por fim, foram identificadas 4.019 propriedades com suspeitas de ter a doença, representando 38,6% do total. Proporção relativamente alta e que vem aumentando nos últimos anos.

Até 2008, já foram erradicadas três milhões de árvores sintomáticas, implicando na perda de 5,5 milhões de caixas de laranja ao ano, o que corresponde aproximadamente a uma perda anual de R\$ 50 milhões para os produtores. O impacto destas perdas para indústria do suco de laranja é ainda maior (MILORI, 2008).

Trata-se, portanto, de um grande desafio para a citricultura.

Sendo o HLB uma doença de rápida evolução e causadora de grandes prejuízos à citricultura, muitos pesquisadores tem se dedicado ao assunto de forma a possibilitar soluções para o problema. Observam-se pesquisas apresentando estudos sobre a incidência, distribuição e epidemiologia do *huanglongbing* (BELASQUE JR et al, 2010; BASSANEZI et al., 2010; MACHADO et al., 2010). Outras procuram por genótipos diferentes de citros (CAMARGO et al., 2010) ou estudam a utilização de transgênicos (MOURÃO FILHO et al., 2010) para testarem suas resistências à doença. Algumas visam à entomologia do vetor *Diaphorina citri* (PARRA et al., 2010) e investigação sobre os aspectos relacionados às bactérias (TEIXEIRA et al., 2010). Também tem sido estudado sobre inseticidas para controlar o psílídeo dos citros (GRAVENA et al., 2010).

A respeito da inspeção, considerada uma das formas de controle mais importante da doença, algumas pesquisas foram encontradas. Monzane (2008) estudou sobre possíveis melhorias para a inspeção ao aplicar um sistema de GIS (*Geographic Information System*) no processo. Tal mecanismo poderia trazer maior agilidade e apoio à tomada de decisão, mas ainda não está disponível para aplicação prática por necessitar de mais estudos. Outras pesquisas, como a de Pereira e Milori (2010) e Pereira et al (2011), estudaram maneiras de identificação instantânea do HLB em folhas de plantas contaminadas antes de

apresentarem sintomas, com um sistema de raios-X fluorescente, mas a aplicação restringe-se a prática laboratorial.

Entretanto, ainda não foram vistos estudos que abordem o tema de forma a contemplar os meios de inspeção, os inspetores (trabalhadores que portam a função de identificar visualmente as plantas doentes nos pomares) e seus postos de trabalho.

Conforme já esclarecido, a inspeção continua sendo a forma mais barata e aplicável de identificação dos sintomas do HLB. Somente após a identificação de plantas contaminadas é que se torna possível a erradicação destas para evitar a continuidade de transmissão da doença. Analisar a inspeção, tomando como ponto de partida o ponto de vista da atividade de trabalho do inspetor, pode ser muito relevador para os problemas relacionados ao HLB, uma vez que esse tipo de estudo nunca foi abordado para a inspeção.

Dada a importância do assunto e a ausência de estudos na área de inspeção, este projeto se propõe a estudá-la.

1.2 Problemas de pesquisa e hipóteses

Considerando as formas já existentes para o controle HLB, grandes dificuldades podem ser encontradas em relação à inspeção.

O HLB apresenta um período de incubação, que é período entre a infecção da planta e o aparecimento dos sintomas da doença, de seis a doze meses (BOVÉ, 2006). Período este que pode variar em decorrência de fatores como: ambiente; época do ano; idade, espécie ou variedade da planta hospedeira; concentração bacteriana na transmissão; e espécie da bactéria (BELASQUE JR et al, 2009a). Isto significa que, quando os primeiros sintomas começam a ser visualizados nas plantas cítricas, estas já foram contaminadas há meses e, neste tempo, permaneceram nos pomares contaminando outras plantas. Belasque Jr. et al (2009a) apresentou dados de um estudo comparativo entre detecção visual de plantas sintomáticas e detecção por Reação em Cadeia da Polimerase (PCR - Polymerase Chain Reaction) de plantas infectadas. Neste estudo, constatou-se que as observações visuais nos pomares cítricos, detectaram apenas 57,6% das plantas infectadas pelo HLB. Existindo outras 42,4% de plantas infectadas, mas ainda assintomáticas.

Esta situação alarma para o problema da detecção tardia de plantas contaminadas. Em recentes revisões da literatura, não foram constatados meios acessíveis e de

baixo custo para identificação da doença antes ou tão logo que os primeiros sintomas estejam visíveis. A alternativa de combate à doença está em detectar os sintomas iniciais com a melhor eficiência possível através da inspeção visual. A identificação precoce e erradicação de plantas contaminadas possibilitam diminuir ao máximo o período em que elas passam nos pomares transmitindo a doença para as demais plantas.

Entretanto, ao realizar pesquisas mais detalhadas sobre o assunto, notou-se que as inspeções visuais deixam “escapes”, que são plantas com sintomas da doença não detectadas em inspeções. Segundo dados de Belasque Jr. et al (2009b), equipes de inspetores caminhando pelo chão encontram apenas 47,61% das plantas com sintomas do HLB. Uma porcentagem muito baixa em vista do grande problema que esta doença causa.

Com base nisso, esta pesquisa construiu seus primeiros objetivos em torno do seguinte questionamento: **como possibilitar o aumento da eficácia das inspeções visuais, realizadas pelos inspetores, de forma a visar à detecção dos sintomas iniciais e reduzir os escapes?**

Em busca de respostas, esta pesquisa recorreu às formas de análises conceituadas pela ergonomia da atividade, que serão esclarecidas nos capítulos seguintes, por considerá-las bastante adequadas ao questionamento inicial deste estudo. Seguindo as formas de abordagem sugeridas pela ergonomia da atividade, procurou-se fazer uma aproximação do trabalho realizado pelos inspetores do HLB em vista de obter as primeiras impressões da atividade. Nestes primeiros contatos com o trabalho em questão, percebeu-se que os inspetores do HLB possuíam algumas facilidades para examinar os sintomas das plantas cítricas. Tais facilidades, que geralmente não são reconhecidas pela organização e, muitas vezes, nem pelos próprios trabalhadores, são consideradas estratégias operatórias que eles adquirem ao longo de suas experiências profissionais ou pessoais. Descobri-las e as expor tem especial importância para permitir a reorganização do trabalho e possibilitar melhorias. Desta forma, parte daí outra questão da pesquisa: **quais as estratégias adotadas pelos inspetores de HLB para a identificação dos sintomas nas plantas?**

As estratégias dos trabalhadores frente ao trabalho de inspeção estão intimamente relacionadas com a forma que eles procuram amenizar os inconvenientes da atividade, que pode incluir constrangimentos de origem física, cognitiva, psíquica ou organizacional. Portanto, parte-se daí outro questionamento: **quais os constrangimentos a que os inspetores de HLB estão expostos em seu trabalho e como lidam com eles?**

Face às questões de pesquisa apresentadas, este estudo direciona suas análises assumindo a premissa de que os inspetores de HLB se utilizam de estratégias operatórias para alcançar os objetivos do seu trabalho.

1.3 Metodologia

O método desta pesquisa foi dividido em dois passos. O primeiro passo consistiu na revisão bibliográfica. Esta inclui uma busca por trabalhos que utilizaram a Análise Ergonômica do Trabalho, a AET, para o trabalho rural, revisão do complexo citrícola, estudo das doenças dos citros com destaque ao HLB e revisão de assuntos que possibilitem o maior entendimento da atividade de inspeção.

O segundo passo foi voltado para o estudo do trabalho dos inspetores do HLB. Para isso, foi feito um estudo de caso no qual se adotou como método de abordagem a Análise Ergonômica do Trabalho com referência, especialmente, aos conceitos definidos por Güérin et al. (2001). Com base neste modelo de análise, foram realizadas as etapas de análise da demanda, análise do ambiente técnico, econômico e social, análise da atividade e situação de trabalho, restituição dos resultados e recomendações ergonômicas. Neste sentido, foram realizadas visitas a campo para coletar dados e informações gerais pertinentes às análises. Para isso, poderá ser utilizado câmeras fotográficas, câmeras filmadoras e gravadores de voz para registrar as análises e possibilitar uma investigação mais detalhada do trabalho dos inspetores conforme recomendado pela Análise Ergonômica do trabalho (GUÉRIN et al, 2001). Também foram realizadas entrevistas com as pessoas envolvidas na inspeção e direção para colocar em evidência as discrepâncias encontradas entre trabalho prescrito, em síntese compreendido pelos objetivos e meios do trabalho de inspeção, e trabalho real, que diz respeito à atividade executada pelos trabalhadores para alcançar o que foi solicitado na prescrição do trabalho.

O uso de conceitos relativos à ergonomia mostrou-se bastante adequado aos objetivos desta pesquisa, uma vez que a Análise Ergonômica do Trabalho se utiliza de ferramentas de investigação capazes de reconhecer e esclarecer detalhes que podem apresentar grande valor para a resolução do problema apresentado. Detalhes que não são observados por outros tipos de estudos e métodos de abordagem.

O método e suas formas de abordagem serão abordados de forma mais detalhada nos capítulos 2 e 3.

1.4 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo faz uma introdução ao assunto da pesquisa, destacando as justificativas que incitaram esse estudo, o problema da pesquisa e uma breve visão a respeito do método a ser utilizado.

No capítulo 2, será apresentada a fundamentação teórica sobre a qual esta pesquisa se baseou, na qual serão abordados temas referentes ao cenário econômico da citricultura e suas dificuldades, aspectos que envolvem o HLB, pontos referentes ao trabalho do inspetor de HLB e suas implicações, e questões relativas à ergonomia que justificam o método de abordagem do estudo.

O capítulo 3 destina-se ao esclarecimento do método escolhido para este estudo. O capítulo aborda as justificativas para a adoção do método, os procedimentos sugeridos pela AET e os procedimentos escolhidos para esta pesquisa, e, por fim, como foi conduzido o trabalho de campo neste estudo em particular.

O capítulo 4 retrata os resultados do trabalho de campo, realizado em uma propriedade citrícola do interior do Estado de São Paulo. São apresentadas especialmente a descrição da tarefa e a análise da atividade, que permitiu o reconhecimento de vários aspectos importantes para a atividade de inspeção.

O capítulo 5 aborda a discussão final desta pesquisa, confrontando os resultados encontrados com a visão teórica dos principais autores da “ergonomia situada”, que foi abordada no capítulo 2. Destacou-se também as limitações do estudo, as implicações para a prática e inquietações para pesquisas posteriores. Por fim, foi apresentada uma síntese conclusiva.

2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Introdução

Para entender a importância da questão que esta pesquisa apresenta e o porquê de certos direcionamentos dados a ela, faz-se necessário invadir o contexto em que se desenvolve a atividade do inspetor de HLB e se aprofundar nas peculiaridades desta doença.

Assim, este capítulo versa sobre o cenário econômico em que a citricultura paulista está envolvida, as dificuldades encontradas pelos citricultores, os aspectos importantes referentes ao HLB e o que se sabe sobre a atividade do inspetor. Também é objetivo deste capítulo apresentar os conceitos e princípios que envolvem o método escolhido para esta pesquisa, destacando algumas especialidades mais relacionadas a esse estudo.

2.2 Importância Econômica da Citricultura

Em face de suas características e diversidades, tanto de clima quanto de solo, o Brasil é incontestavelmente um país voltado para o agronegócio. De 1995 a 2008, o setor representou de 24,5% a 28,5% do PIB do país (NEVES, 2010a). No que concerne à balança comercial, em 2009, as exportações agropecuárias significaram 42,5% das exportações nacionais, mesmo sobre reflexos da crise financeira e das baixas rentabilidades nas vendas por causa do câmbio valorizado (NEVES, 2010a). O que, segundo Neves (2010a), representa US\$65 bilhões de exportações em valor financeiro, contra uma importação de US\$10 bilhões, significando um superávit comercial de US\$55 bilhões.

Neste contexto, no que diz respeito à citricultura, desde 1962, quando deram início as primeiras exportações, o setor tem contribuído de forma substancial para o desenvolvimento do Brasil (NEVES, 2010a). Na década de 80, o Brasil se tornou o maior produtor mundial de laranjas, superando os Estados Unidos, que se tratava de um forte concorrente, não só em produção como também em tecnologia de citros (MONZANE, 2008). Tal representação brasileira se dá graças à boa aceitação e preferência dos consumidores, de várias nacionalidades, para com a laranja, que, embora algumas quedas na demanda, continua

tendo boa participação no mercado de frutas e sucos. “O suco de laranja é a bebida à base de frutas mais tomada no mundo, com 35% de participação entre os sucos” (NEVES, 2010b, p. 08).

Conforme Neves (2010a), em 2010, o Brasil apresentava 165 milhões de árvores produzindo, enquanto que a Flórida, nos Estados Unidos, detinha 60 milhões. O Brasil é responsável por mais da metade da produção mundial de suco de laranja e exporta 98% da sua produção (NEVES, 2010). Avalia-se que de cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos no Brasil (NEVES, 2010a). “Em nenhuma outra commodity, o país tem expressividade semelhante” (NEVES 2010a, p.16).

A importância do Brasil na citricultura condicionou alguns aspectos. O cultivo de laranja acontece em todos os Estados brasileiros (NEVES, 2010). São mais de 800 mil há de laranja, o que significa uma área 20 vezes maior do que os pomares de maçã, 10 vezes maior do que os de manga e plantações de uva e quase o dobro de áreas destinadas ao cultivo de banana (NEVES, 2010a).

Em 2009, as exportações brasileiras do complexo citrícola apresentaram 2,15 milhões de toneladas de produtos e US\$ 1,84 bilhão em receita, cerca de 3% das exportações do agronegócio (NEVES, 2010a).

O suco concentrado de laranja movimenta em torno de US\$ 1 bilhão/ano (NEVES; DAYOUB; DRAGONE & NEVES, 2001), posicionando-se entre os principais produtos de exportação em termos de divisas geradas. Do início ao final da década de 2000, a receita obtida apresentou um aumento de 62%, sendo que a participação de *Frozen Concentrated Orange Juice*, FCOJ, (suco de laranja concentrado e congelado) reduziu de 91% para 71% em função do aumento das exportações dos demais produtos do complexo e do início da exportação do *Not From Concentrate*, NFC (suco de laranja não concentrado) em 2002 (NEVES, 2010a). Resultado de uma mudança de hábito do consumidor que tem preferido produtos mais naturais e menos processados.

O farelo de polpa cítrica também é considerado um produto importante nas exportações, correspondendo a um grande volume em exportação e de importantes arrecadações conforme observado na Tabela 1. A laranja, como fruta fresca, também faz parte das exportações brasileiras, mas em escala muito menor do que os demais derivados da laranja. Isto se dá em decorrência das barreiras fitossanitárias impostas à laranja brasileira, à preferência dos consumidores pelas variedades de laranja de mesa produzidas nas regiões do Mediterrâneo e Califórnia, e também ao aumento de produção de laranja na Espanha e países africanos (NEVES, 2010a). Outro componente de exportação derivado da laranja é o óleo

essencial, que, embora pouca representação em volumes físicos, colabora nas divisas carreadas devido à alta agregação de valor (Tabela 1).

Tabela 1: Valores referentes à exportação dos subprodutos cítricos

ANO	Exportações de óleo essencial de laranja			Exportações de dlimoneno e terpenos cítricos (elaborados a partir de laranja, limão, grapefruit e tangerina)			Exportações de Citrus Pulp Pellets (CPP) Farelo de Polpa Cítrica		
	Volume Exportado	Valor FOB	Preço FOB médio	Volume Exportado	Valor FOB	Preço FOB médio	Volume Exportado	Valor FOB	Preço FOB médio
	Tons.	US\$ total	US\$/ton.	Tons.	US\$ total	US\$/ton.	Tons.	US\$ total	US\$/ton.
2000	17.564	US\$ 17.177.408	US\$ 978	38.728	US\$ 19.258.197	497	557.703	US\$ 38.307.811	US\$ 69
2001	26.550	US\$ 23.325.167	US\$ 879	41.360	US\$ 21.174.548	US\$ 512	1.020.378	US\$ 61.925.217	US\$ 21
2002	20.342	US\$ 38.911.517	US\$ 1.913	37.927	US\$ 26.199.384	US\$ 691	852.682	US\$ 54.155.697	US\$ 64
2003	22.852	US\$ 63.951.368	US\$ 2.799	36.010	US\$ 33.883.928	US\$ 941	858.721	US\$ 64.974.786	US\$ 76
2004	27.845	US\$ 52.375.678	US\$ 1.929	39.389	US\$ 29.293.960	US\$ 744	889.375	US\$ 64.308.215	US\$ 72
2005	31.690	US\$ 57.521.777	US\$ 1.815	35.379	US\$ 29.250.376	US\$ 827	792.959	US\$ 59.805.413	US\$ 75
2006	27.845	US\$ 61.004.192	US\$ 2.191	41.670	US\$ 45.673.217	US\$ 1.096	801.732	US\$ 72.629.076	US\$ 91
2007	31.647	US\$ 70.585.903	US\$2.230	35.316	US\$ 49.731.956	US\$ 1.408	799.712	US\$ 100.033.511	US\$ 125
2008	30.078	US\$ 70.892.995	US\$ 2.357	36.337	US\$ 54.344.949	US\$ 1.496	515.021	US\$ 90.264.450	US\$ 175
2009	28.408	US\$ 55.841.684	US\$ 1.966	35.926	US\$ 48.003.626	US\$ 1.336	721.781	US\$ 86.676.237	US\$ 120

Fonte: (NEVES, 2010a)

Em 2000, foram exportados US\$ 85 milhões em óleos essenciais, d'limoneno, terpenos e farelo de polpa cítrica, que são subprodutos da laranja, lima, limão, tangerina e grapefruit, totalizando em 7,5% da receita total (NEVES, 2010a). Em 2009, chegou-se a US\$ 241 milhões, com 11,3% de participação na receita (Tabela 1). Ao comparar com o NFC e FCOJ, viu-se que o preço médio de exportação destes foi de, respectivamente, US\$ 337/ton e US\$ 1.153/ton. Enquanto que o preço médio do óleo essencial atingiu US\$1,966/ton., o d'limoneno/terpeno, US\$1.336/ton. e farelo de polpa cítrica, US\$ 120/ton (Tabela 1).

No estudo apresentado por Neves, Neves & Val (2000 apud NEVES; DAYOUB; DRAGONE & NEVES, 2001¹), foi estimada a movimentação econômico-financeira da cadeia citrícola durante 1999, que foi distribuída em dois eixos: central e de suporte. O eixo central refere-se aos elos da cadeia como serviços, transportes, infraestrutura, auxiliares à movimentação dos produtos (defensivos, implementos, fertilizantes, mudas, tratores, irrigação, corretivos, exportação), que, segundo o autor, apresentou um movimento estimado de US\$3,453 bilhões naquele ano. O eixo de suporte englobaria produtos ou serviços como transportadores de frutos, mão-de-obra na colheita, combustíveis, embalagens de frutos, transportes de fruto empacotado, empresas extratoras, serviços portuários, pedágios, transporte do suco concentrado e embalagens de suco. O que representou uma movimentação de US\$438 milhões. Desta forma, a movimentação total da cadeia citrícola, no ano de 1999, foi estimada em US\$3,891 bilhões (NEVES; NEVES & VAL, 2000 apud NEVES; DAYOUB; DRAGONE & NEVES, 2001).

Esta movimentação econômica da citricultura brasileira reverte-se em geração de empregos, formação de capital e renda, agregação de valor regional, ativação do setor terciário (serviços transporte, comércio, etc.) e na interiorização do desenvolvimento principalmente no que concerne ao estado de São Paulo, onde a citricultura apresenta significativa expressão na economia e balança comercial paulista (NEVES; DAYOUB; DRAGONE & NEVES, 2001).

De fato, a citricultura tem importante papel na geração de empregos, especialmente na etapa da colheita que ainda é realizada quase totalmente de forma manual (NEVES, 2010c). No período do ano-agrícola 2009/10, segundo Neves (2010c), cerca de 150 mil trabalhadores foram alocados em atividades no campo. No mesmo período, na indústria de suco concentrado de laranja, o número de trabalhadores fixos foi de sete mil e quatro mil temporários, totalizando 11 mil ao longo da safra (NEVES, 2010c). Somando-se a isso, estima-se que, na cadeia produtiva da laranja, cada emprego direto no campo gere dois indiretos ao longo da cadeia, perfazendo um cálculo de aproximadamente 230 mil trabalhadores envolvidos na citricultura. No Estado de São Paulo, nenhuma outra cultura absorve tamanha quantidade de trabalhadores temporários por hectare como a citricultura (NEVES, 2010c).

¹ NEVES, M.F., NEVES, E.M. & VAL, AM Canais de Distribuição de Suco de Laranja: Características, Ameaças e Oportunidades. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.21, n.1, p.1-28, 2000.

Vale ressaltar o faturamento de concessionárias de rodovias com pedágios pagos pela citricultura que gira em torno de US\$ 18,3 milhões (NEVES, 2010b). Acrescentando que a cadeia produtiva de citrus arrecada US\$ 189 milhões em impostos para o Estado brasileiro (NEVES, 2010b).

O estado de São Paulo está como primeiro nas exportações, atingindo US\$10,7 bilhões em 2005, que representou quase um quarto do total exportado pelo país. A produção de laranja do estado de São Paulo detém 93% de toda produção, que é superior a 350 milhões de caixas (MONZANE, 2008).

Nota-se, portanto, que a cadeia agroindustrial citrícola no Brasil e a valorização da fruticultura nacional são de grande importância para o país.

2.3 Dificuldades na Citricultura Brasileira

Embora a relevância mundial da citricultura brasileira, esta tem enfrentado grandes desafios para se manter competitiva frente a outros países. Entre as dificuldades, encontra-se a desvalorização do mercado de citros, fazendo com que os produtores optem pelo plantio de cana-de-açúcar, que tem apresentado maior rentabilidade e menores problemas na produção.

Outro problema está relacionado à verticalização da produção, quando as empresas adquirem subsidiárias que produzem componentes dos seus produtos, promovida pelas indústrias de suco, que se iniciou na década de 1980 (CASTILHO, 2006). As indústrias de suco estão cada vez mais perto de conseguir autossuficiência em relação ao fornecimento de matéria-prima ao suco de laranja. Situação agravada pelo fato de existirem poucos grupos econômicos atuando no processo industrial e milhares de produtores cítricos. “Esta situação favorece a articulação entre as indústrias e dificulta o contato entre os produtores, reduzindo o seu poder de barganha nas negociações.” (CASTILHO, 2006, p.2).

No entanto, os principais problemas encontrados pela citricultura brasileira, em especial a paulista, concentram-se nos problemas de ordem fitossanitária.

Problemas desta ordem têm afetado consideravelmente a citricultura paulista, trazendo graves perdas aos produtores. Trata-se de doenças que encontram condições favoráveis ao seu desenvolvimento como a influência climática, facilidade de disseminação e, em alguns casos, a ausência de agentes inibidores (MONZANE, 2008). Por essas razões, os

produtores são obrigados a realizar altos investimentos em monitoramento e controle dos pomares. Entretanto, mesmo sob intensos cuidados, as plantações estão suscetíveis aos diversos problemas da laranja, que provocam diminuição da produtividade (quantidade e qualidade das frutas), necessidade de erradicar plantas e, em alguns casos, erradicação de “talhões” inteiros, que são terrenos de tamanhos variáveis dentro de uma propriedade agrícola onde é cultivado um determinado tipo de cultura. Desta forma, além dos gastos com controle das doenças, os citricultores gastam também com a erradicação e reposição de plantas. Segundo dados de Astua (2009), o controle de pragas e doenças representa 60% dos custos de produção.

Estas condições geram grandes desafios para os pequenos e médios produtores, onde a erradicação de um talhão pode significar quase a totalidade de suas propriedades.

2.4 Doenças e Pragas do setor citrícola

As doenças e pragas encontradas nos citros são muitas e causam muitos transtornos aos produtores. Na última década, quatro doenças (cancro cítrico, clorose variegada do citros - CVC, morte súbita dos citros - MSC e HLB) foram responsáveis pela erradicação de 39 milhões de árvores do parque citrícola de São Paulo e Triângulo Mineiro (NEVES, 2010b). Entre as principais, observa-se: cancro cítrico, morte súbita dos citros, CVC, pinta preta, leprose dos citros, bicho-furão dos citros e o HLB.

O cancro cítrico é uma doença causada pela bactéria *Xanthomonas citri*, que provoca lesões nas folhas, frutos e ramos e, conseqüentemente, a queda dos frutos e folhas e da produção. A bactéria do Cancro é de fácil disseminação e um de seus vetores é o homem (FUNDECITRUS, 2008a).

A morte súbita do citros (MSC) é uma doença que ocorre devido à intolerância de porta-enxertos que bloqueia o fluxo da seiva da copa para a raiz, com conseqüente diminuição do sistema radicular e diminuição de capacidade de absorção de água e minerais, o que leva à morte das plantas (FUNDECITRUS, 2007). Suspeita-se que a doença seja causada por um vírus, transmitido por vetor aéreo (FUNDECITRUS, 2007).

A clorose variegada dos citros, também conhecida como Amarelinho, é uma doença causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. Esta bactéria provoca entupimento dos vasos responsáveis por levar água e nutrientes da raiz à copa da planta. A transmissão se dá por

cigarrinhas vetores. Prejudica a produção por causar frutos duros, pequenos e de maturação precoce (FUNDECTIRUS, 2009).

A pinta preta tem como agente causal um fungo de nome científico *Guignardia citricarpa* (*Phyllosticta citricarpa*). Nas plantas afetadas pela doença, os frutos, geralmente, caem prematuramente, reduzindo a produtividade das plantas. Frutos com sintomas da doença (manchas na casca) são muito depreciados no mercado nacional de fruta fresca e são impróprios para a exportação (FEICHTENBERGER, 2007).

A leprose dos citros é a principal virose da citricultura, causada pelo vírus *Citrus leprosis virus* e transmitida pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis* (FUNDECITRUS, 2008b). Afeta folhas, ramos e frutos, provocando lesões extensas e profundas nos órgãos da planta. As manchas, depressivas e de coloração marrom, prejudicam a aparência externa do fruto, que reduz drasticamente o seu valor comercial, além de afetar a produtividade da planta (AZEVEDO, 2009).

O bicho furão dos citros, de nome científico *Gymnandrosoma aurantianum*, ataca frutos cítricos verdes e maduros, causando prejuízos expressivos à produção (de até 1,5 caixas/planta). Além de reduzir a produção, o bicho-furão dificulta a exportação por causar danos à aparência da fruta e por contaminar seu suco (BICHO..., 2009).

O HLB, tal como visto neste texto, tem sido a maior preocupação dos citricultores paulistas e instituições fitossanitárias relacionadas, e será mais bem esclarecido no tópico 2.5.

2.5 Entendendo o HLB

O Huanglongbing (HLB) ou Greening é uma doença que tem sido alvo das atenções dos produtores de laranja por não possuir qualquer tipo de cura ou tratamento. A preocupação com a doença é devida a sua alta capacidade de disseminação e por ser suscetível a todas as variedades comerciais de laranjeiras. Seu agente causal é uma bactéria que habita o floema da planta hospedeira, vasos que distribuem a seiva elaborada, sendo conhecida como *Candidatus Liberibacter spp.* No Brasil, a bactéria é transmitida principalmente pelo psílídeo *Diaphorina citri* (Figura 1), um pequeno inseto de coloração cinza e com manchas escuras nas asas que mede de dois a três milímetros de comprimento e que é comum nos pomares brasileiros e na planta ornamental conhecida como murta, falsa murta ou murta de cheiro,

cujo nome científico é *Murraya paniculata* (COELHO; MARQUES, 2002; FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2009; MILORI, 2008). O HLB não possui qualquer tipo de cura ou tratamento até o momento.



Figura 1: *Diaphorina citri*
Fonte: CITRUSBR (2011)

2.5.1 Sintomas

Dentre os principais sintomas observados da doença, podem-se identificar folhas com coloração amarela pálida, alternando com áreas de cor verde, formando manchas irregulares ou mosqueadas (Figura 2) e em alguns casos há engrossamento e clareamento das nervuras da folha. Com a evolução da doença, acontece a desfolha dos ramos afetados e transmissão para demais ramos. Os frutos apresentam redução no tamanho e ficam deformados e assimétricos devido à diferença de maturação, pois um lado pode amadurecer antes que o outro. Em suas cascas podem ser observadas pequenas manchas circulares verde-claras que contrastam com o verde normal do fruto (Figura 3). É comum a ocorrência de sementes abortadas, mal formadas e de coloração escura. Também pode ocorrer queda intensa de frutos e comprometimento do sabor. (COELHO; MARQUES, 2002; FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2009; MILORI, 2008).



Figura 2: Ilustração dos sinais da doença nas folhas



Figura 3: Ilustração dos sinais da doença nos frutos

Fonte: DARDERES (2011)

2.5.2 Incidência

A primeira observação do HLB nos pomares brasileiros foi em março de 2004, quando alguns citricultores relataram ao Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) a manifestação de sintomas, por eles desconhecidos, em várias plantas de pomares em municípios diferentes (FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2009). Desde então, o Fundecitrus passou a alertar sobre a necessidade dos produtores agirem contra a doença. Entretanto, de início, a reação foi pequena, pois os citricultores apostaram que o HLB se manteria restrito a região central do interior de São Paulo e não acreditaram que a doença traria efeitos tão danosos (SINAL..., 2008).

De fato, a região de Araraquara teve maior incidência, ultrapassando o percentual de 50% de talhões doentes segundo um levantamento amostral terminado em abril de 2008 (BELASQUE JR.; BARBOSA, 2010). Enquanto que na região de Araras foram encontrados em torno de 30% de talhões doentes (BELASQUE JR.; BARBOSA, 2010). Embora se esperasse a disseminação da doença em regiões vizinhas à Araraquara, devido à transmissão pelo inseto, houve uma alta incidência em Araras muito provavelmente em resultado ao transporte de mudas infectadas para a cidade.

O desconhecimento dos produtores, em relação à doença, pode ter contribuído para o aumento na incidência da doença. Segundo dados do estudo de Belasque Jr. e Barbosa (2010), até julho de 2008 a doença havia atingido 18,57% dos talhões, enquanto que em 2007 este índice foi de 12,44%. Relevando um aumento de 44% da incidência do HLB.

2.5.3 Controle do HLB

Ainda se estuda formas de controle da doença, mas até o momento há algumas medidas recomendáveis, dentre elas (FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2009):

- a) adquirir mudas saudáveis, produzidas em viveiros protegidos, que seguem a legislação fitossanitária, garantindo assim que as mudas não estejam contaminadas e perpetuem a doença;

- b) realizar inspeções para identificar as plantas doentes e eliminá-las assim que apresentarem os primeiros sintomas para que não sirvam de fonte de contaminação para outras plantas da mesma propriedade e dos vizinhos. Esta forma de controle será amplamente estudada nessa pesquisa;
- c) eliminar as murtas, por serem hospedeiras do psilídeo e da bactéria;
- d) por fim, providenciar o controle do vetor com a aplicação de inseticidas e monitoramento.

Todavia, as medidas de controle podem ser falhas, pois se tem conhecimento de que quando os sintomas passam a ser observados, a árvore de citros já foi contaminada há meses. Avaliações do Fundecitrus estimam que no campo para cada árvore sintomática existam mais duas em fase assintomática (MILORI, 2008).

O fato de o vetor ser um inseto alado tem como consequência a alta propagação da doença. O controle do vetor com pulverizações aéreas, ou mesmo com inseticidas sistêmicos, retarda um pouco a velocidade de propagação. Entretanto, além de não resolver, levam a graves problemas ambientais como a geração de insetos resistentes aos agroquímicos utilizados e a diminuição da população de insetos, como abelhas, essenciais para polinização de várias plantas (MILORI, 2008).

2.5.4 Nova Legislação

Devido às incertezas envolvendo o HLB, em 18 de março de 2005, foi promulgada pelo Governo Federal a Instrução Normativa N^o10, posteriormente substituída em 29 de setembro de 2006 pela Instrução Normativa No. 32. Esta última determinou que as plantas cítricas e a *Murraya paniculata*, planta hospedeira do vetor da bactéria *Candidatus Liberibacter spp.*, que estivessem infectadas por *Ca. Liberibacter* deveriam ser eliminadas (BELASQUE JR et al, 2009).

Embora a existência de legislação federal implicando na erradicação das plantas com HLB, muita resistência foi encontrada. Tal fato fez com que, em Abril de 2008, ao menos dois milhões de árvores estivessem infectadas no Estado e que aproximadamente 18% dos talhões possuíssem pelo menos uma planta com sintomas do HLB (BELASQUE JR., 2009). Desta forma, uma nova Instrução Normativa foi necessária para evitar a protelação das plantas sintomáticas nos talhões infestados. Segundo Monaco (2008) e De Negri (2010), em

16 de outubro de 2008, a Instrução Normativa 53, a IN-53, foi elaborada em substituição da IN-32. A nova legislação prescreve que as inspeções de HLB em propriedades localizadas em regiões contaminadas devem ser realizadas no mínimo a cada três meses ou pelo menos quatro vezes ao ano. O citricultor tem a obrigação de entregar dois relatórios anuais de vistoria aos escritórios da Secretária de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo, dispondo dos resultados das inspeções referentes ao semestre imediatamente anterior. A eliminação das plantas sintomáticas continua sendo responsabilidade do citricultor como havia sido estabelecido na IN-32.

A nova Instrução Normativa autoriza que os Estados proíbam a produção, comercialização e transporte das murtas, a *Murraya paniculata* (DE NEGRI, 2010), e também proíbe a produção de material propagativo de citros nas áreas de ocorrência do HLB, se não realizada em ambiente protegido. Outra determinação da IN 53 indica que quando a incidência da doença for superior a 28%, deve-se eliminar tanto as plantas sintomáticas como as assintomáticas do mesmo talhão.

Em relação às erradicações, sabe-se que o fato da bactéria acometer o sistema vascular responsável pelo transporte de nutrientes, o floema, a poda dos ramos sintomáticos não resolve, pois a doença já está disseminada por toda a árvore através do transporte da seiva. Por isso, é recomendável que a eliminação das plantas seja feita por motosserra, cortando a árvore rente ao solo, seguida de aplicação no tronco de um produto químico a fim de evitar novas brotações (YONEYA, 2008). Não é adequado arrancar a planta, porque estoura as raízes e pode originar “brotos” doentes. Os chamados “brotos” são pequenas brotações que nasceram no toco de plantas previamente erradicadas em razão destas apresentarem sintomas de HLB.

A fiscalização é realizada pela Coordenadoria de Defesa da Agropecuária - CDA com objetivo de identificar a existência de plantas contaminadas. Os produtores que não cumprirem seus papéis, isto é, aqueles que não se comprometerem com as inspeções e com a erradicação das plantas sintomáticas, serão autuados e a CDA vai até o local para eliminar os focos da doença (NORMAS..., 2008).

2.6 Inspeções

Conforme visto, o HLB é uma doença de difícil controle. Não existem medidas curativas para as plantas já infectadas, mas existem medidas que impedem que a doença se estenda largamente dentro das propriedades citrícolas, como é o caso da inspeção visual.

As inspeções consistem em verificar se existem sintomas do HLB nas plantas cítricas. “A realização de inspeções frequentes, seguidas da eliminação imediata das plantas com sintomas de HLB, ainda é um dos métodos mais efetivos de controle da doença, que tem trazido prejuízos a pomares no mundo todo” (INSPEÇÃO..., 2008, p.14). Isto porque, independente do rigor adotado pelo citricultor no controle do inseto vetor, não se consegue um efetivo controle da doença sem a eliminação do inóculo nas plantas, que só é possível pela erradicação frequente das plantas sintomáticas identificadas na inspeção (BELASQUE et al., 2010). Em um estudo apresentado por Bové (2006), em que foram realizadas 10 inspeções em uma área de 71.000 árvores, observou-se uma queda do percentual de árvores infectadas de 7% para 0,05% através da remoção de plantas doentes. Dados que encorajam investimentos na inspeção

Conforme Belasque et al. (2010), no estado de São Paulo, as inspeções podem ser realizadas de três maneiras: por inspetores caminhando a pé ao lado das plantas cítricas (Figura 4A); por dois ou quatro inspetores montados em plataformas acopladas em tratores (Figura 4B); e por inspetores montados em animais. Entretanto, veem-se, em grande maioria, inspeções a pé ou em plataformas e são esses dois tipos que serão explorados neste estudo.



Figura 4: A figura **A** ilustra as inspeções sobre plataformas e, a figura **B**, as inspeções a pé

Na Tabela 2, elaborada e adaptada por Belasque et al (2010, p.56), são apresentados custos operacionais e rendimentos financeiros dos diferentes tipos inspeções, e também são mostrados quais tipos de inspeção são mais adequados para plantas de determinadas idades.

Tabela 2 - Custos relativos à detecção de plantas com HLB de acordo com o tipo de inspeção e idade das plantas.

Tipo de inspeção	Idade das plantas	No de plantas inspecionadas por dia	Mão-de-obra ^a	Maquinário	Total ^b
(US\$/HA)					
A pé (1 inspetor)	0-6 meses	3.000	3,66	-	3,66
	6-12 meses	2.000	5,49	-	5,49
	1-2 anos	1.500	7,31	-	7,31
	2-3 anos	1.200	9,14	-	9,14
	3-4 anos	1.000	10,97	-	10,97
	>4 anos	800	13,72	-	13,72
Plataforma (2 inspetores)	4-8 anos	4.000	5,49	7,01	12,50
Plataforma (4 inspetores)	>8 anos	4.000	10,97	7,01	17,98
Montado a cavalo (1 inspetor)	≤8 anos	3.200	3,43	-	3,43

Fonte: Belasque Jr. et al., 2010.

^aOs custos foram calculados no ano base 2009

^bNão foram considerados os custos relativos à remoção de plantas detectadas.

Para Belasque et al (2010), a detecção de plantas por intermédio das inspeções depende de fatores como: acuidade visual, inspetores, conhecimento e prática dos mesmos na detecção das plantas sintomáticas, genótipo e altura das plantas, severidade e localização dos sintomas na copa das árvores, presença de outros sintomas nas folhas e frutos, época do ano,

presença de frutos nas árvores, presença de outros sintomas, incidência de raios solares nas plantas e no rosto do inspetor, entre outros.

Nas pesquisas de Belasque Jr. et al (2010), foi visto que, em inspeções de plantas adultas com mais de 2,5 metros de altura, os inspetores em plataforma, no geral, encontram mais plantas sintomáticas se comparados aos inspetores a pé. Maior eficácia também foi aferida em plataformas com quatro inspetores em relação a plataformas com dois inspetores. Este melhor desempenho em plataforma está relacionado ao fato de que, em inspeções a pé, os inspetores não conseguem uma boa visualização das copas das árvores, onde há grande concentração de sintomas de HLB. O que, segundo fontes da Agência Estado (2008), impediria de detectar metade das plantas contaminadas.

Nas inspeções sobre animais, os inspetores também conseguem boa visualização da copa das árvores, mas ainda não se tem informações quanto à eficácia deste tipo de inspeção. Embora tenham um bom rendimento operacional, como visto na Tabela 2, acredita-se que este tipo de inspeção resulte em maiores proporções de plantas escapes (BELASQUE JR. et al., 2010). Isto porque os inspetores precisam estar simultaneamente atentos a outros detalhes que não a inspeção, como cuidados em conduzir o animal e cuidados com sua própria segurança.

O tipo de inspeção a ser escolhida pode depender da idade das plantas. Belasque et al (2010) comenta que plantas jovens não necessitam de inspeções por plataformas de quatro pessoas. Para ele, as inspeções a pé, neste caso, seriam suficientes para garantir a eficácia na detecção de plantas sintomáticas.

2.6.1 Um esboço do trabalho dos inspetores de HLB

Os inspetores do HLB são trabalhadores contratados para inspecionarem visualmente as árvores de citros, adotando os diferentes tipos de inspeção apontados na introdução do tópico 2.6, com o objetivo de examinar se existem sintomas da doença nas plantas. Este trabalho, para ser realizado com êxito, vai exigir do inspetor ao mínimo treinamento e experiência. O fato de o HLB apresentar sintomas similares a outras doenças (clorose variegada dos citros - CVC e gomose) e a deficiências nutricionais (deficiência de zinco, de magnésio, de manganês, de cobre), faz com que o inspetor necessite ter uma representação bem definida de cada uma das doenças para assim ser capaz de diferenciá-las e,

por fim, fazer um diagnóstico correto. O que põe em evidência uma tarefa com requisições de aptidões como atenção, concentração e memorização, isto é, habilidades cognitivas.

De acordo com Fundecitrus (2009), cabe ao inspetor analisar árvore por árvore (100%) em propriedades localizadas em áreas contaminadas. Em áreas em que não foi confirmada a presença do HLB, o citricultor pode fazer inspeção 20%, verificando os dois lados da planta de uma rua, pulando quatro ruas e verificando novamente na quinta rua. Para calcular o número de equipes de inspeção necessárias para uma propriedade deve se considerar o tamanho desta e o número de inspeções que devem ser realizadas conforme as especificações da Instrução Normativa 53.

Nas inspeções a pé, cada inspetor consegue vistoriar em média 800 plantas por dia (FUNDECITRUS - FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2009). Sendo que “as vistorias não podem ser rápidas a ponto de deixar muitas plantas com sintomas para trás e nem tão lentas a ponto de ter um rendimento muito baixo” (INSPEÇÃO, 2008, p. 14). Isto significa que, os inspetores que realizam inspeções a pé, passam o dia caminhando entre as plantas, observando-as desde o pé até sua copa, expostos à temperatura ambiente e ao sol.

Conforme visto, as inspeções também podem ser realizadas em plataformas. Neste caso, os inspetores vistoriam um número consideravelmente maior de plantas por dia do que as inspeções a pé, girando em torno de quatro mil plantas conforme Belasque Jr et al. (2010). Ao contrário das inspeções a pé, em plataformas, os inspetores passam a maior parte do tempo de trabalho em posições estáticas, também expostos ao sol e a altas temperaturas.

A princípio, é possível perceber que se trata de um trabalho de importantes exigências cognitivas e físicas. Conforme Alves (2002) a exigência de responsabilidade e atenção no desenrolar das atividades de trabalho conduz a um aumento da contração muscular estática, a qual, por sua vez, pode contribuir para a sobrecarga muscular global. O que nos permite confirmar que a carga física do trabalho dos inspetores é acentuada pela as exigências cognitivas desta atividade. Sendo este um trabalho, outras exigências ao trabalhador poderão ser reconhecidas, afinal, segundo Wisner (1994), os componentes físicos psíquicos e cognitivos estão sempre presentes. Desta forma, imagina-se que ao se aprofundar nas análises deste trabalho podem ser encontradas demais exigências que trazem constrangimentos ao trabalhador, no caso o inspetor.

2.7 Ergonomia

Considerando o problema inicial apresentado nesta pesquisa, em especial a dificuldade de identificação precoce de plantas com HLB pelos inspetores, acredita-se que recorrer à ergonomia seja uma boa opção para desvendar o que há por trás deste desafio. Para isso, serão esclarecidos as diferentes abordagens ergonômicas e os principais conceitos, características e princípios da Ergonomia Situada para a compreensão da proposta deste estudo.

2.7.1 Breve histórico

Conforme a definição adotada pela IEA – Associação Internacional de Ergonomia:

A ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (ABERGO, 2010).

Outras definições endossam esta perspectiva. Segundo Wisner (1987), a ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber as ferramentas, as máquinas e os dispositivos que podem ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência. “Assim, a ergonomia parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às suas capacidades e limitações” (IIDA, 2005). Iida (2005) ainda completa que “ela procura reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, durante o seu relacionamento com o sistema produtivo”.

Desta forma, a ergonomia se baseia no conhecimento no campo das ciências do homem (antropometria, fisiologia, psicologia, sociologia) e constitui-se em parte da engenharia para ter como resultado um dispositivo técnico (WISNER, 1987).

A palavra ergonomia deriva do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras), tendo por significado ciência do trabalho (FALZON, 2007). É juntamente com os estudos sobre o trabalho que a ergonomia desenrolou-se na história.

A preocupação em melhorar a eficiência do trabalho humano assim como diminuir o sofrimento e prevenir riscos à saúde tem longa data (LAVILLE, 2007). Essas preocupações foram sendo desenvolvidas ao longo dos séculos por diferentes profissões.

Com a industrialização, surgiram alguns pensadores que visavam uma maneira de organizar o trabalho a fim de racionalizá-lo e aperfeiçoá-lo de forma científica tal como Taylor e Ford.

Entretanto, foram nos primeiros 40 anos do século XX que foram criados centros de pesquisas sobre o trabalho humano, reunindo equipes de fisiologistas e médicos que tinham em vista os problemas do trabalho físico e a fadiga no meio industrial (LAVILLE, 2007).

Nasce na metade do século a psicologia do trabalho que se dedica as questões de seleção e condições de obtenção de melhores desempenhos humanos que, posteriormente, toma forma sob o nome *Human Factors*. A corrente dos *Human Factors* volta-se à percepção, decisão e ação motora em comandos (LAVILLE, 2007), realizando seus estudos em laboratórios. Mais tarde a antropometria e biomecânica também se integra a esta corrente na concepção dos espaços de trabalho.

Em 1949, na Inglaterra, o engenheiro e psicólogo Murrell dá início à primeira sociedade de ergonomia (*Ergonomics Research Society*), reunindo engenheiros, psicólogos, fisiologistas, arquitetos, designers e economistas (ABRAHÃO et al, 2009a; LAVILLE, 2007). Os países europeus francófonos também passam a desenvolver-se na área, dando maior importância às questões de trabalho. Seguindo a iniciativa inglesa, em 1963, nasce a *Société d'Ergonomie de Langue Française – SELF*. Previamente à criação da SELF, havia sido criado a *International Ergonomics Association – IEA*. Enquanto isso, nos Estados Unidos também foi fundada a *Human Factor Society* em 1957 (ABRAHÃO et al, 2009a; LAVILLE, 2007). Assim, a ergonomia começa a se estabelecer de maneira mais destacada.

A partir disso, a ergonomia francófona começa a construir suas particularidades, diferenciando-se da anglo-saxônica. A corrente anglo-saxônica também conhecida como *Human Factors*, adquiriu um caráter mais experimental (abordagem clássica). É voltada para a melhoria dos sistemas homem-máquina por meio da aplicação de conhecimentos das características psicofisiológicas para a concepção de dispositivos técnicos (MONTMOLLIN, 2005). A corrente francesa centrou-se na análise da atividade situada no

contexto técnico, organizacional e nas relações entre os constrangimentos de produção (abordagem situada), visando o entendimento global da situação. Esta corrente utiliza um método próprio, a Análise Ergonômica do Trabalho. É na ergonomia francófona que o presente trabalho baseia seus estudos.

Nota-se, então, que a ergonomia está intimamente envolvida com as questões do trabalho, embora também se encontre estudos ergonômicos em concepção de produtos que não serão utilizados para exatamente para uma situação de trabalho. Neste caso, pode-se citar, por exemplo, a elaboração de dispositivos para um automóvel que será utilizado para passeio, visando melhorar o ato de dirigir.

2.7.2 Fundamentos e pressupostos conceituais da ergonomia situada

Para realizar um estudo de uma situação de trabalho atribuindo preceitos ergonômicos alguns fundamentos precisam estar compreendidos. A respeito disso, existem quatro pressupostos principais, abordados por autores da ergonomia situada (DANIELLOU, 2004; GÜÉRIN et al., 2001; WISNER, 1987): distinção entre tarefa e atividade, variabilidade, carga de trabalho, modo operatório e regulação.

A começar pela distinção entre **tarefa e atividade**, tem-se que “os desvios significativos entre prescrição e realidade são fontes de dificuldades para o trabalhador e é conveniente reduzi-los para uma melhor prescrição, embora saiba que é impossível anulá-los” (DANIELLOU, 2004, p.6). A tarefa é um conjunto de prescrições da organização com relação aquilo que o trabalhador deve fazer (ABRAHÃO, 2009b; FALZON, 2007). Conforme Güérin et al. (2001a), é um resultado antecipado, fixado dentro de condições determinadas. A tarefa pode ser definida por um objetivo e pelas condições de trabalho (FALZON, 2007). Desta forma, a tarefa também pode ser chamada de trabalho prescrito.

A atividade, por sua vez, está atrelada ao trabalho real. A atividade é o que realmente é feito e o que o sujeito mobiliza para efetuar a tarefa (FALZON, 2007, CYBIS, 2010). A atividade é definida com base nas ações de quem trabalha, nas decisões tomadas pelos trabalhadores, na forma como o trabalhador usa de si para atingir os objetivos ou na estratégia que ele encontra para cumprir estes objetivos dentro das condições fornecidas (ABRAHÃO et al, 2009).

Conforme Moraes e Mont'alvão (1998, p. 85): “Uma descoberta sempre renovável e uma contribuição fundamental da Ergonomia para o estudo do trabalho é que o trabalho real difere sempre, e às vezes profundamente do prescrito.” Isto não quer dizer, que é papel da ergonomia estudar a tarefa e atividade com intuito de aproximá-las. Na verdade, a ergonomia se propõe a entender esta distância para que a organização permita as mobilizações não prescritas do trabalhador sem lhe causar problemas.

No que concerne à **variabilidade**, considera-se que esta está associada a tudo que não foi previsto e é manifestado dentro das situações produtivas (ABRAHÃO, 2000). Pode-se dividi-la de duas formas: a variabilidade do sujeito e variabilidade dos dispositivos técnicos e organizacionais. Ao se tratar do sujeito refere-se às alterações fisiológicas do ser humano (envelhecimento, adoecimento, ciclos circadianos, e, no caso das mulheres, o ciclo menstrual) que se enquadra no que é chamado de variabilidade intraindividual. Ainda relacionado ao sujeito existe a variabilidade interindividual, que é referente às características, experiências e fazeres de cada trabalhador (ABRAHÃO et al., 2009b).

A variabilidade consequente aos imprevistos dos dispositivos técnicos e organizacionais pode ser dividida em variabilidade normal e incidente. A variabilidade normal é intrínseca ao trabalho, pode ser sazonal ou periódica, e, portanto, é previsível. A variabilidade incidental é imprevisível por ser decorrente de eventos inesperados como flutuações na demanda ou defeitos de produtos, etc.

Ter conhecimento dos quesitos variáveis em um determinado trabalho e identificar como os operadores se comportam diante deles tem grande relevância. Conforme Abrahão et al (2009b, p.62): “O objetivo do estudo da variabilidade não é suprimi-la, mas compreender como os trabalhadores enfrentam a diversidade e as variações das situações, quais as consequências para saúde e para a produção”.

Em relação à **carga de trabalho**, algumas confusões podem ocorrer com o termo. Na verdade, ao referir-se a carga de trabalho, o que se pretende em ergonomia é falar sobre os excessos de carga ou uma sobrecarga. Afinal, pra que exista o trabalho, é necessário que exista uma atividade, desta forma, a ocorrência da carga de trabalho é imprescindível. Güérin et al. (2001b, p.67) traz a seguinte posição:

A noção de “carga de trabalho”, do nosso ponto de vista, pode ser interpretada a partir da compreensão da *margem de manobra* da qual dispõe um operador num dado momento para elaborar modos operatórios tendo em vista atingir objetivos exigidos, sem efeitos desfavoráveis sobre seu próprio estado. Uma carga de trabalho moderada corresponde a uma situação em que é possível elaborar modos operatórios que satisfaçam a esses critérios e alternar as maneiras de trabalhar. O aumento da

carga de trabalho se traduz por uma diminuição do número de modos operatórios possíveis [...]. Em casos extremos, um só modo operatório é possível e, às vezes, até nenhum.

A partir disso, é dada importância à análise da carga como forma de encontrar o que constrange² a tarefa (objetivos, cadências, procedimentos, equipamentos, etc.) e o que o operador realiza de esforço³ para atingir o que lhe foi prescrito (FALZON, 2007b).

Neste contexto, se encontra condicionantes tanto do trabalhador (características físicas, sexo, idade, qualificação, experiência, competência, seu estado momentâneo e sua vida pessoal) como da empresa (exigências cognitivas da tarefa, as máquinas, ferramentas, meio ambiente, movimentos e posturas pressupostos, divisão de tarefas, hierarquia e o regime de trabalho). A carga de trabalho resulta da confrontação destas duas categorias de condicionantes. O resultado da carga de trabalho, por sua vez, volta-se sobre a empresa e sobre o trabalhador. “Retorna sobre o trabalhador o que se manifesta sobre seu estado de saúde, retorna sobre a empresa, o que se manifesta em termos de produção e produtividade” (ERGO&AÇÃO, 2003, p18).

A carga de trabalho é dividida em uma parcela física (posturas, gestos, biomecânica) e outra mental, que é subdividida em cognitiva (análise da situação, tomada de decisão, competência) e psíquica (mobilização cognitiva, desgaste) (ABRAHÃO, 2009b). Entretanto, esta divisão tem caráter teórico, pois em uma situação real de trabalho o resultado das diferentes dimensões da carga é único e de difícil dissociação.

Expostos às cargas de trabalho, o trabalhador se utiliza de estratégias individuais ou coletivas, muitas vezes sem ter consciência disso, como forma de regulação das cargas de trabalho, para ser capaz de concluir a tarefa que lhe foi atribuída. Algumas vezes este trabalhador, através de suas estratégias, consegue realizar sua tarefa com êxito, mas outras vezes a regulação não é suficiente e o trabalhador acaba por sofrer as consequências adoecendo ou não atingindo suas metas.

As estratégias a que referimos aqui nada mais são do que um conjunto de modos operatórios ou ações particulares efetuadas por um trabalhador. Por **modos operatórios**, entende-se que são maneiras particulares adotadas pelos operadores para realizar uma determinada tarefa. Estas maneiras podem variar de indivíduo para indivíduo assim como podem variar para um mesmo indivíduo em diferentes momentos. A definição de um modo

² Constrangimento é referente às exigências da tarefa (GÜÉRIN et al., 2001; FALZON, 2007b), que podem restringir a capacidade articulação do operador para atingir os objetivos desta.

³ O esforço remete ao grau de mobilização (físico, cognitivo ou psíquico) do operador diante da sua atividade (FALZON, 2007b).

operatório depende de um conjunto de fatores como: objetivos a atingir, relações entre o tratamento da informação e ação, meios disponibilizados, organização da atividade humana, o conjunto de conhecimentos (saber fazer), resultados produzidos, representações que operador faz e o estado interno (GÜÉRIN et al., 2001b). O estado interno, além de fazer referência à idade, gênero, itinerários profissionais, estado de saúde e emocional do indivíduo, inclui as habilidades, saberes e experiência acumuladas pelo trabalhador que é relativo ao que se usa chamar de competências.

Dado este conjunto de fatores, o operador adota um modo operatório que considera mais apropriado para si, ou seja, adota o modo que considera mais prático, mais confortável, mais rápido, mais simples de acordo com sua forma de raciocinar ou mais prazeroso.

A elucidação dos modos operatórios, estratégias e competências fomenta o embasamento para determinar como o operador ou uma equipe de operadores conduz o seu trabalho para atingir os objetivos do que foi prescrito, geralmente buscando se poupar das sobrecargas advindas da sua tarefa. Sabendo que um trabalho pode estar exposto a uma série de variabilidades, o operador pode precisar alterar seu modo operatório nestas circunstâncias. Esta ideia está associada ao que a ergonomia costuma chamar de **regulação**. Conforme Falzon (2007a, p.10), este processo se comporta em três momentos: “a detecção de uma diferença em relação a um estado desejado, um diagnóstico dessa diferença (juízo de aceitabilidade) e (caso necessário) uma ação (é a regulação propriamente dita, mas ela pressupõe o que a precede)”. O conceito de regulação pode ser encontrado de duas formas: regulação do sistema (o objeto é o sistema técnico) e regulação da atividade humana (o objeto é o próprio indivíduo). O espaço para a regulação é de grande importância para que operador conclua seus objetivos sem prejudicar sua saúde física e mental. No entanto, quando este espaço é reduzido, o indivíduo recorre a modos operatórios inadequados, que podem ser prejudiciais para operador.

A partir do exposto, pode-se entender que:

Para atingir os objetivos, levando em conta os meios de que dispõe e seu próprio estado, o operador vai elaborar modos operatórios. Essa construção recorre a uma combinação de diferentes níveis de organização da atividade humana: baseia-se ao mesmo tempo em esquemas, ou seja, sequências de buscas de informações e de ações bastante integradas, e num planejamento de conjunto, ligado às intenções do operador. Sempre põe em jogo, ao mesmo tempo, os mecanismos de exploração perceptiva, de processamento da informação e atividade muscular. (GÜÉRIN et al., 2001b).

A apresentação dos conceitos relacionados acima é fundamental para compreensão das aplicações da análise ergonômica do trabalho assim como o entendimento da linguagem abordada pela AET.

A partir do entendimento desses conceitos pode-se perceber que o sucesso de uma intervenção ergonômica concentra-se na ampliação dos espaços de regulação e na redução da carga de trabalho (LEPLAT, 2006) e é assim que a análise ergonômica do trabalho procura definir seus objetivos.

2.7.3 Dimensões da Ergonomia Situada

Enquanto disciplina, a ergonomia se utiliza de diferentes dimensões para explorar os conceitos a seguir (ABRAHÃO et al, 2009a; FALZON, 2007):

- a) **dimensão física:** Está associada ao esforço físico despendido pelo trabalhador na execução do trabalho. Trata das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica do homem em sua relação com a atividade física. Estuda a postura no trabalho, manipulação de objetos, movimentos repetitivos, distúrbios músculos-esqueléticos, o arranjo físico do posto de trabalho, segurança e saúde;
- b) **dimensão organizacional:** Concentra-se na melhoria dos sistemas sócio técnicos, incluindo sua estrutura organizacional, regras e processo. Abordam temas referentes à comunicação, gerenciamento de recursos dos coletivos de trabalho, concepção do trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em equipe, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, ergonomia comunitária, cultura organizacional, organizações virtuais, teletrabalho e gestão da qualidade;
- c) **dimensão cognitiva:** Põe em evidência o esforço mental exigido para a realização do trabalho. Concerne-se aos processos mentais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora, e seus efeitos nas interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. Tem como principais temas a carga mental, os processos de decisão, o desempenho especializado, a interação homem-máquina, a confiabilidade humana, estresse profissional e a formação, relacionando a projetos que envolvem seres humanos e sistemas.

Para uma boa análise ergonômica, o ergonomista deve ter mente estas três áreas de especialização, ainda que, em grande parte das vezes, tenha maior domínio sobre apenas uma delas. Segundo Wisner (2004), os componentes físicos, psíquicos e cognitivos da carga de trabalho estão sempre presentes, embora algumas vezes um deles ganhe destaque dentre os outros. O componente físico e cognitivo seguem o raciocínio explicitado nas áreas de especialização acima. O componente psíquico resulta da “confrontação do desejo do trabalhador à injunção do empregador contida na organização do trabalho” (DEJOURS, 1994, p.28).

Entretanto, sabe-se que o resultado da atividade se dá em função da integração de todas as dimensões envolvidas com o trabalho e trabalhador, tal como ilustrado a seguir:

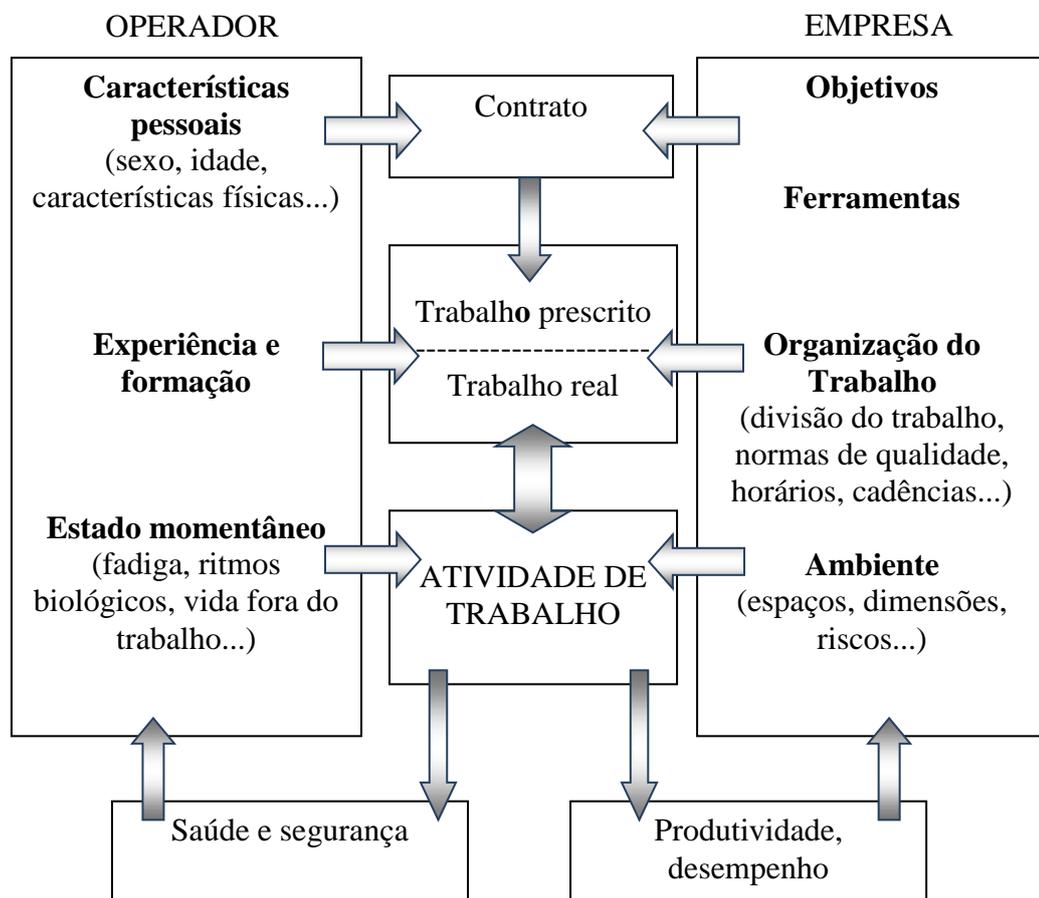


Figura 5 : Função integradora da atividade de trabalho.
Fonte: adaptado de Güérin (2009d).

Entende-se, portanto, que o Operador e a Empresa estabelecem um contrato, no qual o Operador dispõe de suas características pessoais, experiência e formação, enquanto a Empresa dispõe os objetivos, ferramentas, organização e ambiente. A prescrição do trabalho colocada pela Empresa confronta com as características dispostas pelo Operador, resultando

no trabalho real. A atividade de trabalho, por fim, é resultado do trabalho real. O Operador se compõe de suas características para lidar com a Atividade de Trabalho e isso infere em seu estado de saúde e segurança no trabalho. De outro lado, esse composto Operador e Atividade de Trabalho e Empresa vão delinear a Produtividade e Desempenho do trabalho.

Neste trabalho, a dimensão cognitiva ganha grande proporção e seus conceitos serão mais bem explorados em 2.7.4.

2.7.4 Dimensão cognitiva

A cognição humana está relacionada a um conjunto de processos mentais que possibilita que as pessoas lidem com diferentes tipos de informações no ambiente. Segundo Laville (1977), a atividade mental e a atividade sensorial não são aparentes como a atividade física, entretanto está presente em todas as tarefas, mesmo nas mais simples de forma mais ou menos acentuada.

Segundo Abrahão et al (2009c), no trabalho existem dois processos que atuam de forma coordenada: os processos perceptíveis, que é como as pessoas captam as informações; e os processos cognitivos, que é como as pessoas entendem e organizam as informações.

“A percepção é um conjunto de processos pelos quais recebemos, reconhecemos, organizamos e entendemos as sensações recebidas dos estímulos ambientais” (ABRAHÃO, et al, 2009c, p.149). Ela está relacionada ao recebimento de informações através da visão, audição, equilíbrio, rotação, aceleração, paladar, olfato, tato, vibração, pressão e temperatura (PALMER, 1976). A estes sentidos são dadas maior ou menor atenção que vai depender da tarefa que está sendo executada. Entretanto, a percepção pode ser abalada pelos fatores ambientais como iluminação, ruídos, cores, contrastes e demais fatores que possam desviar a atenção do indivíduo e, por consequência, perturbam a descodificação dos processos cognitivos.

É com base nas análises dos processos de percepção e processos cognitivos dentro do ambiente de trabalho que a ergonomia cognitiva busca respostas para compreender problemas de uma determinada atividade. Iida (2005) descreve a ergonomia cognitiva como uma categoria que se ocupa justamente dos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros

elementos de um sistema. A ergonomia cognitiva propõe compreender as demandas cognitivas nas diversas situações de trabalho assim como a “expressão da cognição no trabalho” (ABRAHÃO et al, 2009c, p.153). Procura, desta forma, entender como os trabalhadores regulam a situação de trabalho ao solucionar os problemas decorrentes da discrepância entre o que é prescrito (tarefa) e a realidade encontrada (WEILL-FASSINA, 1990 apud ABRAHÃO et al, 2005).⁴

Conforme exposto por Abrahão et al (2009c), cada indivíduo interage com as exigências da tarefa de uma forma particular, que é fruto da sua experiência, competência e cognição. Ainda segundo o autor, esta interação também pode ser vista de forma coletiva, isto é, há representações e conhecimentos que são distribuídos entre os membros de uma equipe. A dimensão coletiva acontece devido ao compartilhamento de informações comuns sobre tarefas e ações, devida à experiência e convivência do grupo e também ao fato dos colegas serem capazes de antecipar as ações dos outros, reestruturando suas ações (ABRAHÃO et al, 2009c). O compartilhamento de informações e o papel do coletivo são fatores que colaboram para o sucesso do trabalho (ABRAHÃO et al, 2009c).

Será visto a seguir, temas concernentes à ergonomia cognitiva que permitem o melhor entendimento da atividade de trabalho.

2.7.4.1 Complexidade

Ao falar em ergonomia cognitiva, termos como complexidade também ganham grande repercussão, pois compreender a complexidade de uma determinada atividade possibilita o maior entendimento das sobrecargas que o trabalhador em questão suporta e, portanto, conduz a um diagnóstico mais preciso deste trabalho. Mas o que faz um trabalho complexo?

De forma geral, há uma tendência em considerar complexos os trabalhos onde a exigência cognitiva é predominante, desprezando, portanto, a complexidade de trabalhos com grande demanda física. Para Vasconcelos (2008, p. 24), “A complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, retroações, determinações, imprevistos, que constituem o

⁴ WEILL-FASSINA, A. (1990). L'Analyse des aspects cognitifs du travail. Em M. Dadoy, C. Heenry, B. Hillau, G. de Terssac, J.-F. Troussier & A. Weill Fassina (Orgs), Les analyses du travail. Enjeux et formes (pp.193-198). Paris : Cereq.

mundo dos fenômenos”. Segundo a autora, todo trabalho (objeto de análise da ergonomia) é complexo, entretanto é preciso saber justificar sua complexidade para esta palavra não se tornar apenas um estereótipo. Em seu estudo é colocada em discussão a complexidade do trabalho dos garis. Trabalho este, segundo a pesquisa, considerado “braçal” até mesmo no registro profissional destes trabalhadores, palavra que caracteriza um trabalho puramente físico. Vasconcelos procura demonstrar que mesmo trabalhos considerados como “simples” possuem características de complexidade. A autora discorre que a carga cognitiva exigida nos trabalhos dos garis se encontra nas tomadas de decisões como planejar o roteiro que irá seguir sem ser atropelado, sem se ferir com o lixo e sem ferir os colegas ao arremessar o lixo. Desta forma, eles criam modos operatórios, “[...] considerados como as técnicas corporais compostas pelos movimentos e gestos empregados na realização do trabalho [...]” (VASCONCELOS, 2008, p.17) que vão configurar uma estratégia de ação. O estudo destaca também que o fato deste trabalho ser considerado simples pela empresa dificulta a realização da coleta de lixo ao proibir determinadas estratégias que amenizariam a carga de trabalho dos garis.

O trabalho de Bouyer e Sznelwar (2005, p.2) também procurou mostrar que “[...] por trás da aparente simplicidade desses gestos manuais, existe a complexidade da cognição humana que é mobilizada para solucionar problemas e manter a continuidade da produção nas fábricas”. As pesquisas foram realizadas em fábricas de componentes para a indústria automobilística, onde se encontra trabalhos de natureza manual em operações automatizadas. Os autores discorrem que a exigência cognitiva neste trabalho se daria quando houvesse uma interdição no processamento de uma operação no nível em que a ação humana se dá de forma automática e, portanto, haveria uma ativação do controle consciente (não automático) para a continuidade do processo. Bouyer e Sznelwar (2005) colocam a ideia de que trabalhos manuais requerem a mobilização de estratégias mentais por parte dos operadores para suprir falhas do fornecimento de dados e do fluxo de informação dentro das fábricas, exigindo que os operadores tomem decisões.

No trabalho de Montedo e Sznelwar (2008), também foram discutidos a complexidade do trabalho do pequeno agricultor. Por ser enquadrado, sob os olhos da sociedade, como um trabalho de pouca necessidade da atividade intelectual, contribui para que a complexidade da atividade e as estratégias adotadas permaneçam tácitas, inconscientes e não verbalizáveis.

Vasconcelos (2008) aponta, no quadro reproduzido na Tabela 3, quais características deveriam ser consideradas no sujeito ou atividade, no sistema e nos resultados para qualificar um trabalho como complexo:

Tabela 3 - Características da complexidade do trabalho.

SUJEITO / ATIVIDADE	SISTEMA	RESULTADOS
Conhecimento	Instabilidade	Irreversibilidade
Informação	Imprevisibilidade	Gravidade das consequências
Constrangimentos temporais	Rigidez	Multiplicidade de metas
Experiências / competências	Reações em cadeia	
Tomada de decisão	Opacidade	
	Incerteza	
	Tempo de resposta	
	Modo degradado	

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2008)

Segundo a autora, a complexidade do trabalho para o sujeito vai depender, por exemplo, desde o seu conhecimento até a rigidez do sistema e da gravidade das consequências dos resultados, ou seja, dependerá de um conjunto de propriedades deste trabalho que, para ela, se enquadra nos itens apontados na Tabela 3.

Em um capítulo do livro “A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos”, os autores propõem que todo estudo da complexidade deve começar com três questões: complexidade do que, para quem e para quê? (LEPLAT, 2004). Uma vez que a complexidade depende diretamente da relação constituída entre a tarefa e operador. Neste contexto, dá-se a discussão que a complexidade da tarefa é relativa ao trabalhador que a executa, podendo ser muito complexa para um agente e não tanto para outro. A tarefa pode até mesmo ser menos complexa para um mesmo agente em outro momento, quando este já tiver ganhado experiência (LEPLAT, 2004).

Diante do exposto até aqui, a relação de complexidade com competência torna-se muito apropriada. Dugué (2004, p.24) faz a seguinte explanação sobre competências:

O recurso às competências é uma resposta às insuficiências do sistema de qualificação em face das novas condições. As numerosas análises do modelo da competência têm mostrado como ele responde às transformações dos sistemas de trabalho: com a evolução dos modos de prescrição, recorre-se à mobilização psíquica dos trabalhadores e não mais somente aos seus conhecimentos.

Na ergonomia cognitiva, a análise da complexidade da tarefa é dada em relação à forma de entendimento do trabalhador que a executa ou de acordo com as suas competências e não de quem a observa. Afinal, pretende-se entender as dificuldades de uma determinada atividade da qual o observador ou o ergonomista não faz parte. É, portanto, o trabalhador que pode considerar sua atividade como simples, complicada ou complexa (Vasconcelos, 2008).

Leplat (2004), no mesmo livro citado acima, traz uma discussão sobre a possibilidade de diminuir a complexidade de uma tarefa aumentando a competência do agente que realiza a tarefa como sugere Lima (1998, p.8) ao dar o exemplo de um especialista:

Um especialista é precisamente aquele que resolve com facilidade, quase sem pensar, situações antes problemáticas. Isto não significa que tenha sempre se comportado deste modo, mas apenas que agora automatizou-se ou tornou-se tácito o que antes era tomado conscientemente como objeto de análise consciente e de deliberação.

Aumentar a competência do agente é uma condição bem razoável e sugerida para diminuir a sobrecarga cognitiva do trabalho, mas neste contexto surge outra discussão: ao aumentar a competência do indivíduo pode-se aumentar a complexidade com a qual o operador é capaz de lidar ou é capaz de ver em determinada tarefa, ou seja, ele poderá tratar de tarefas mais complexas ou perceber novas dimensões da mesma tarefa. (LEPLAT, 2004).

Outro fator que irá determinar a complexidade de um trabalho é a sua variabilidade. A capacidade de regulação da atividade pelo operador vai de encontro com as suas competências, entretanto quanto maior a possibilidade de variabilidade em um determinado trabalho, mais restrita fica a capacidade para regular o trabalho. “Quanto maior a variabilidade das situações, menor a possibilidade de antecipação” (Vasconcelos, 2008, p.35). Isto é devido à maior incerteza que a variabilidade condiciona a essa atividade, impossibilitando o trabalhador tomar atitudes que adiantariam seu trabalho, por exemplo. A presença de variabilidade no trabalho também vai contribuir para aumentar a lacuna existente entre o trabalho prescrito e o trabalho real.

A partir desta esfera de discussão, vale à pena colocar em evidência o que tem se chamado de gestão da complexidade, que envolve a forma como o operador ou uma equipe de operadores conduz o seu trabalho para atingir os objetivos do que foi prescrito, geralmente buscando se poupar das sobrecargas advindas da sua tarefa. O operador, então, usa da sua competência para tratar dos imprevistos, “[...] cuja tomada de decisão depende da autonomia,

do constrangimento de tempo e do possível risco resultante da ação” (VASCONCELOS, 2008, p. 226).

A gestão da complexidade pode ser exercida procurando modificar ou a tarefa ou o agente (LEPLAT, 2004). Modificar a tarefa inclui redefinir a forma de executá-la tanto em condições técnicas como organizacionais. Transformar o agente vai de encontro a uma busca por melhora da competência, por exemplo, através de cursos ou pela própria experiência e aprendizagem no trabalho.

Se por um lado a gestão da complexidade pode trazer vantagens por outro pode trazer consequências negativas se mal conduzida. Se modificar o agente significar aceitar uma carga de trabalho intensa para satisfazer às exigências da tarefa até mesmo infringindo regras de segurança, teremos uma sobrecarga tanto mental quanto física, que pode concluir em distúrbios de origem psíquica. No entanto, nem sempre o operador deseja trabalhar com o nível de complexidade mais simples, porque poderia representar um trabalho menos imponente.

Ao se tratar de modificar a tarefa, alguns autores debatem os prováveis meios para se atingir tal modificação. No mesmo capítulo do livro de Leplat (2004), mencionado neste texto, comenta-se sobre a indicação de dispositivos eletrônicos para auxiliar a tarefa de um operador com intuito de tornar o trabalho menos complexo. Tal indicação pode trazer benefícios quando bem indicada, entretanto, não pode generalizar supondo que o emprego de dispositivos sempre trará vantagens. Em muitos casos o que se ganha com esses dispositivos são mais problemas, pois se não forem bem escolhidos e adequados a um determinado ambiente de trabalho podem atrapalhar a transmissão de informações importantes à execução da tarefa daqueles operadores que antes poderiam as obter com maior facilidade. Ou ainda, nesta mesma situação, poderia ocorrer do dispositivo instalado não se adaptar à simplicidade ou às competências dos operadores.

Bouyer e Sznelwar (2005) acrescentam que quando os dispositivos não puderem substituir completamente o operador, eles devem amenizar a sobrecarga cognitiva. Segundo eles, artefatos da microeletrônica funcionam quando operam como uma “prótese social”, isto é, quando atuam no interior de um contexto social, no qual se inserem exercendo funções que antes eram executadas pela cognição humana.

No mesmo trabalho, Bouyer e Sznelwar (2005) trazem também uma discussão interessante sobre a dificuldade de se conseguir a substituição do homem, já que o que antes era chamado de “trabalho prescrito” é transformado em regras para conduzir o processamento dos dispositivos e essas regras nem sempre conseguem prever todos os problemas que podem

vir a acontecer naquela tarefa. Isto pode dever-se à variabilidade de determinado trabalho, pois os operadores adquirem estratégias para atender as exigências das suas atividades, que nem eles mesmos conseguem perceber ou expressar. “Como parte desta experiência se tornou subconsciente, nem o próprio trabalhador sabe explicar claramente como faz o seu trabalho e todos os macetes que adquiriu” (LIMA, 2000, p. 8). Situação que traz à tona as diferenças entre trabalho prescrito e trabalho real. “A comparação do real com o prescrito vai levar, obviamente, a uma discussão das variabilidades a que o trabalhador está sujeito, e sobre as adaptações que tem que fazer para atingir o desempenho esperado” (SALERNO, 2000, p. 48).

Vasconcelos (2008) argumenta que um sistema complexo deveria adaptar-se as ocorrências não previstas ou não programadas inicialmente, ao invés de buscar a previsibilidade. Isto porque a previsibilidade não solucionaria os problemas se não houvesse a possibilidade de regulação, por parte dos operadores, para lidar com eles.

Outra proposta para a redução da complexidade das interfaces está nos estudos de Vicente e Rasmussen (1992 apud LEPLAT, 2004) ⁵ onde é destacada a “concepção de interfaces ecológicas”, que segundo eles são interfaces que exploram o princípio de disponibilidade *affordance*. Os autores comentam que a disponibilidade *affordance* oferece vantagens principalmente no que diz respeito à diminuição da carga mental por estar em compatibilidade com o comportamento esperado de uma pessoa no seu meio social, cultural e técnico. Os autores transmitem a ideia de que *affordance* está relacionado com o que fazemos de forma intuitiva, que vai de acordo com a nossa inteligência e que o próprio instrumento disponibiliza ou incute. Segundo esse conceito deve-se procurar diminuir a complexidade usando de dispositivos mais intuitivos, que o indivíduo não precise memorizar e resgatar informações, mas que o próprio instrumento é capaz de induzir. Mas é preciso estar atento às particularidades dos operadores que se quer estudar, pois seus meios sociais, técnicos e culturais podem interferir na disponibilidade *affordance*.

Embora muitas ideias sejam propostas para exercer a gestão da complexidade, tanto transformando a tarefa quanto o sujeito, vale ressaltar a organização muitas vezes pode dificultar esta gestão, limitando o escopo de opções através de regras, normas, etc. Ou seja, promovendo uma rigidez no trabalho.

Quando a gestão da complexidade é limitada devido a condições rígidas do trabalho ou quando a competência do trabalhador não é suficiente para lidar com as

⁵ VICENTE, K.J.; RASMUSSEN, J. Ecological interface design: theoretical foundations. IEEE Transactions of Systems, Man and Cybernetics, 22, 4, p. 589-606, 1992.

características complexas do trabalho, pode ocorrer uma sobrecarga de trabalho de forma a culminar em acidentes catastróficos (VASCONCELOS, 2008).

A partir do exposto, podemos inferir que a ergonomia cognitiva é imprescindível na análise de qualquer tipo de trabalho, mesmo naqueles onde a demanda física se sobressaia, como no caso dos trabalhos julgados “manuais” ou “braçais”. Isto porque algumas sobrecargas físicas podem ser exacerbadas devido a uma sobrecarga cognitiva.

Não se trata apenas de identificar “posturas incorretas ou inadequadas” num estudo de biomecânica, ou de gasto energético em um estudo de fisiologia. Trata-se de estudar o porquê da adoção de determinadas posturas em um contexto de trabalho, e não da prescrição de posturas consideradas como “corretas”, porém inadequadas à realidade do trabalhador que realiza sua atividade. (VASCONCELOS, 2008, p.27).

Tal situação nos leva a crer que, até em trabalhos designados como simples, é possível encontrar características complexas que exigem adaptações ou estratégias dos trabalhadores frente à tarefa ou da tarefa frente ao trabalhador. Ferreira (2000, p. 76) ratifica “(...) que mesmo uma atividade – aparentemente a mais simples – cobra do operador um esforço mental considerável e insubstituível para garantir o funcionamento do sistema produtivo”. Neste cenário, entender a complexidade de uma atividade específica se faz bastante necessário para possibilitar a regulação, buscando simplificar ou tornar mais claro alguns elementos desta atividade com o propósito de diminuir as exigências físicas, cognitivas e até mesmo psicológicas da atividade em questão.

Para Montedo e Sznelwar (2008), tornar conscientes as estratégias utilizadas pelos operadores para lidar com a complexidade favorece a apropriação coletiva destas, permitindo a elaboração de novos cenários ou novas maneiras de organizar este trabalho para adequar de forma mais harmônica o uso destas estratégias.

Sendo assim, encontrar as características que fazem um trabalho complexo pode contribuir para a organização entender os desvios do trabalho prescrito pelos trabalhadores assim como entender as estratégias que eles estabelecem para atingir a tarefa. Desta forma, a organização pode disponibilizar meios para que os trabalhadores possam fazer uso dessas estratégias com o intuito de amenizar as sobrecargas, ao invés desta organização dificultar ou limitar esses artifícios usados por eles e que são, na maioria das vezes, fundamentais para realização da tarefa.

2.7.4.2 Modelos mentais

Outro assunto que envolve diretamente a ergonomia cognitiva é em relação aos chamados “modelos mentais”, que discute sobre a forma que tratamos as informações.

Segundo Cybis (2010), o tratamento e produção de conhecimento se dão de forma simbólica, baseando-se em representações mentais produzidas pelas pessoas a partir de suas experiências com a realidade. Moreira (1997) define que um modelo mental é uma representação interna de informações que corresponde analogamente com aquilo que está sendo representado no mundo externo.

Compreende-se, portanto, que os modelos mentais são pessoais e intransferíveis. Cada sujeito constrói um modelo mental de uma mesma situação descrita, que podem ser semelhantes, mas não exatamente iguais. Os modelos mentais trazem consigo experiências individuais, que incluem habilidades e competências cognitivas, o envolvimento com o tema, a cultura, a idade, entre outros.

Cybis (2010) expõe três tipos de modelos mentais: de natureza semântica, procedimental e estrutural. Os conhecimentos de natureza semântica envolvem conceitos ou conhecimentos conceituais sobre uma informação, buscando relacionar o que é, para que serve e como se relaciona com outras coisas. Os conhecimentos procedurais se organizam em uma sequência de instruções sobre como proceder em determinadas situações a fim de atingir um objetivo. O terceiro tipo refere-se a conceitos dispostos internamente para lidar com tomadas de decisões, até mesmo em situações inéditas. Com base nesses modelos, as pessoas resgatam informações guardadas na memória para lidar com determinadas situações.

De forma geral, os modelos mentais podem ser mais ou menos ricos em detalhes conforme a experiência dos sujeitos, tendo representações simplificadas nos iniciantes e mais detalhadas nos experientes (CYBIS, 2010). Para Moreira (1997), a distinção entre especialistas e novatos, no que diz a respeito ao raciocínio, estaria na diferença do espaço disponível na memória de trabalho para construir e manipular modelos mentais complexos.

Os modelos mentais, na verdade, são organizados conforme a maneira que o mundo externo é percebido. Desta forma, a construção do modelo mental envolve o processo de percepção, que é atribuída a “um conjunto de estruturas e tratamentos cognitivos pelos quais as pessoas organizam e dão significado às sensações produzidas por seus órgãos perceptivos a partir dos eventos que lhe estimulam” (CYBIS, 2010, p.382).

Conforme Cybis (2010), esse processo ocorre em três níveis: **processos neurofisiológicos ou de detecção** que reagem a um estímulo; **processos perceptivos ou de discriminação**, que classificam as sensações; e **processos cognitivos ou de interpretação**, que dão significado às informações.

Nota-se, portanto, que a percepção é dada em dois sentidos: processos de fora para dentro e de dentro para fora (CYBIS, 2010). Interessante observar que nem sempre a informação chega completa, pois os estímulos podem estar obscuros, ou estar em uma posição desfavorável, ou ter sido visto rapidamente. Entretanto, esta informação pode ser interpretada, propiciando uma sensação com base em informações similares que já estão presentes na memória, uma vez que se tem um contexto a considerar (CYBIS, 2010). O que não significa que as sensações recuperadas estejam sempre certas. Conforme Cybis (2010), nesses processos se ganha em rapidez e flexibilidade, mas pode se perder em precisão.

Um exemplo de percepção do mundo externo está na atividade de vigilância. Conforme Cybis (2010), a vigilância compreende em um estado de atenção num determinado ambiente, que é explorado e analisado seletivamente de acordo com os objetivos da tarefa. A análise seletiva consiste em desconsiderar eventos sem pertinência para aquela atividade. Desta maneira, a percepção se torna mais rápida e efetiva.

De acordo com Cybis (2010, p. 389):

O conhecimento sobre as ocasiões, a probabilidade do aparecimento e o significado de certos eventos estão estocados em esquemas antecipatórios, em função dos quais as pessoas elaboram planos de vigilância e alocam recursos necessários para a implementação desses planos.

O estado de vigilância também pode incorrer em erros, quando alguns eventos importantes não são considerados, devido a mecanismos antecipatórios equivocados ou quando um evento é tratado como outro, devido a não consideração de diferenças entre eventos semelhantes (CYBIS, 2010).

A percepção humana se diferencia em diferentes processos perceptivos como a audição, o tato e a visão. Neste trabalho falaremos mais profundamente sobre o processo de percepção visual, pois é neste processamento de informações em que os atores deste estudo se baseiam principalmente para cumprir com os objetivos propostos pela tarefa.

2.7.5 Dimensão Física

2.7.5.1 Aspectos visuais

A atividade de inspeção do HLB, que consiste em examinar visualmente as plantas por todo um dia de trabalho, demanda indiscutivelmente um grande esforço visual. Portanto, este tópico revisa aspetos de ordem visual para entender em que os esforços deste tipo podem acarrear para o trabalhador e de que forma interfere nesta atividade.

A começar pelos aspectos de base, tem-se que: a visão tem papel fundamental na vida do ser humano tanto para realização das suas atividades rotineiras quanto para a realização do trabalho (IIDA, 2005). Segundo Grandjean (1998) e Ivegard e Hunt (2009), a visão controla cerca de 90% de todas as atividades na vida diária. O processo visual consiste em captar informações luminosas do meio ambiente por meio do órgão do sentido responsável, o olho, e transformá-las em sinais ou impulsos que são conduzidos ao córtex cerebral pelos nervos sensoriais para serem interpretados.

"Se atentarmos para o elevado número de funções nervosas envolvidas na visão, não nos surpreenderemos que exatamente o aparelho ótico é causa frequente e importante do surgimento de manifestações de fadiga generalizada" (GRANDJEAN, 1998, p.201).

De maneira sucinta, os olhos são compostos por (ABRAHÃO, 2009d; GUYTON, 1969) (Figura 6):

- a) **córnea:** Situada na parte anterior do olho, transmite e foca a luz para dentro do olho.
- b) **íris:** Ajuda a regular a quantidade luz que entra no olho.
- c) **pupila:** O seu diâmetro determina a quantidade de luz que entra no olho. O tamanho da pupila varia de acordo com a quantidade de luz do ambiente.
- d) **crystalino:** Ajuda a focalizar a luz para dentro do olho, mais especificamente na retina.
- e) **esclera:** Tecido constituído por uma forte formação fibrosa.
- f) **retina:** Tecido do sistema nervoso situado na parte posterior do olho. A retina percebe a luz e produz estímulos que são transmitidos através do nervo óptico até o cérebro.

g) fóvea central: Região pequena da retina que contém células especiais sensíveis à luz (cones e bastonetes). Responsável pela percepção de detalhes finos da visão;

h) nervo óptico: Responsável por transportar os impulsos formados pela retina até o cérebro.

i) mácula: situada na parte posterior do olho que nos permite enxergar os objetos com clareza.

g) humor vítreo: Semelhante a uma gelatina, preenche o conteúdo do olho.

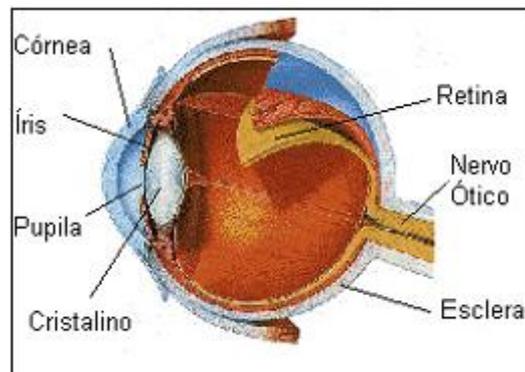


Figura 6: Anatomia do olho humano
Fonte: adaptado de Abrahão, 2009

Na retina se encontram células fotossensíveis: os cones (cerca de 100 milhões) e bastonetes (em torno de 102 milhões) (ABRAHÃO, 2009d; IIDA, 2005). As informações coletadas pelos cones e bastonetes são transmitidas ao córtex cerebral por um conjunto de células da retina que formam o nervo óptico (ABRAHÃO, 2009d).

Os cones, localizados na fóvea central da mácula, são responsáveis pela visão em cores, pela percepção de espaço e acuidade visual, e só funcionam com maior nível de iluminação. Os cones são ligados com sua própria fibra ao nervo óptico, por isso o campo foveal apresenta o maior foco (GRANDJEAN, 1998). Os cones são os principais responsáveis por distinguir detalhes (IVEGARD, HUNT, 2009).

Os bastonetes, localizados na parte mais periférica da retina, são sensíveis a baixos níveis de iluminação e são responsáveis pela visão em preto e branco, não distinguindo cores (ABRAHÃO, 2009d; IIDA, 2005). Os bastonetes também são mais sensíveis a movimentos e mudanças, o que permite ser usado em padrão de reconhecimento (IVEGARD, HUNT, 2009).

Os bastonetes, por se concentrarem na região periférica da retina, vão ser os primeiros a detectarem objetos periféricos. A ação dos cones se dá quando os olhos se concentram em um ponto ou objeto que se destacou. Quando o objeto está exatamente sobre a fóvea é que se alcança a acuidade visual máxima (IIDA, 2005). Entretanto, enxerga-se com grande nitidez somente objetos dentro de um espaço de um pequeno cone com ângulo de visão de 1° grau que está compreendido dentro do campo visual do indivíduo (Figura 7). Por campo visual entende-se a região do ambiente abrangida com a cabeça parada e os olhos também parados (GRANDJEAN, 1998).

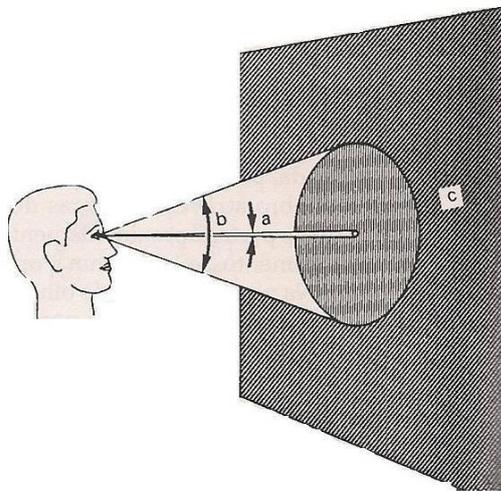


Figura 7: Representação do campo visual

a = campo de percepção, visão nítida, ângulo de 1° .

b = campo médio, visão não nítida, ângulo de 1 a 40° .

c = campo periférico, objetos são reconhecidos apenas quando se movimentam, ângulo de 41° a 70° .

FONTE: adaptado de Grandjean (1998).

De maneira geral, as informações vindas do centro da fóvea servem para identificar os objetos, enquanto as informações vindas da região periférica servem para localizar os objetos no espaço (SANTOS; ZAMBERLAN, 1992).

Com base nisso, Ivegard e Hunt (2009) fazem proposições em direção ao trabalho visual de inspeção, dividindo-o em visão ativa e visão passiva. Para eles, a visão ativa se dá quando o olhar é fixado em certo número de pontos para identificar um objeto, fixando-o na parte central da retina, onde há predominância de cones. A visão passiva, por outro lado, ocorre com a região mais periférica da retina simultaneamente com a visão ativa.

Desta forma, a visão ativa estaria atrelada à identificação de cores e pequenos objetos sob boas condições de iluminação, enquanto que a visão passiva permitiria o reconhecimento de padrões, notando mudanças e movimentos.

Além de aspectos mais relacionados à anatomia, vale ressaltar outros aspectos referentes a algumas funções visuais. Desta forma, tem-se que, para ver objetos distantes ou próximos com nitidez, o olho passa por um processo chamado **acomodação**. Isto é quando aproximamos um objeto do nosso olho a uma distância bem pequena, imediatamente ocorre uma adaptação dos músculos oculares a fim de que o olho possa enxergar o objeto com nitidez. O mesmo acontece para quando tentamos visualizar algo a distância. Em situações como esta, os músculos internos do olho alteram a curvatura do cristalino que consiste na lente biconvexa do olho que serve para focalizar a imagem do objeto na retina (SANTOS; ZAMBERLAN, 1992). Esta força de acomodação pode fadigar os músculos oculares. “Após trabalhos de precisão de longa duração, com grande necessidade de acomodação, o ponto próximo distancia-se mais do olho, como expressão da diminuição da força de acomodação” (GRANDJEAN, 1998, p. 204). Considerando que o ponto próximo é dado como o ponto mais próximo no qual o olho consegue uma imagem bem focada.

Interessante acrescentar que quando o olhar está graduado para o infinito ou "passeando na distância" (GRANDJEAN, 1998, p.203) os músculos da acomodação estão relaxados.

Segundo Ivegard e Hunt (2009, p.96), alguns estudos mostram que o tamanho mínimo requerido de um caractere para ser enxergado deve ser maior que um minuto de 16-arc, que é $16/60^\circ$, implicando que a máxima distância de visão é a 215 vezes a altura do caractere. De forma mais clara, a distância mínima do olho para a imagem não deve ser menor que duas vezes a altura da imagem, por outro lado, a distância máxima não pode ser além de oito vezes a altura da imagem (IVEGARD e HUNT, 2009). Ainda segundo os autores, para se obter um ponto ótimo da informação de uma imagem é recomendado uma distância de observação de quatro vezes o tamanho da imagem.

A idade pode influenciar no processo de acomodação, alterando a capacidade dos indivíduos visualizarem objetos próximos (IIDA, 2005). Desta maneira, conforme a idade, o ponto mais próximo, no qual ainda o olho consegue uma imagem bem focada, vai ficando cada vez mais distante. Conforme exposto por Grandjean (1998), a distância do ponto próximo fica em torno dos valores:

- a) com 16 anos: 8 cm;
- b) com 32 anos: 12,5 cm;
- c) com 44 anos: 25 cm;
- d) com 50 anos: 50 cm;
- e) com 60 anos: 100 cm.

Entretanto, para o ponto mais distante, em que o olho consegue focalizar uma imagem, geralmente não acontecem mudanças. Krueger e Hessen (1982 apud GRANDJEAN, 1998)⁶ destacam que após os 40 anos de idade a velocidade e a precisão da acomodação diminuem sensivelmente.

A iluminação é outro fator que pode alterar a amplitude de acomodação.

Em pequenos níveis de iluminação o ponto distante se aproxima e o ponto próximo se distancia. Ao mesmo tempo, a velocidade e a precisão da acomodação diminuem. De modo análogo, também o contraste entre o objeto observado e o seu ambiente ao redor desempenha um papel: quanto melhor o contraste, mais rápido e precisa ocorre a acomodação (GRANDJEAN, 1998, p. 204).

Segundo Ivegard e Hunt (2009), o olho humano percebe diferentes níveis de luminância em modo logarítmico. Isto quer dizer que para a diferença de claridade ser percebida, é necessário que a luz emitida seja dobrada. Exemplificando, em uma luz com luminância de 100cd/m^2 , a mudança do brilho só será percebida quando atingir 50cd/m^2 . Em contrapartida, para ser percebida uma diferença no brilho, será preciso um aumento para 200cd/m^2 (IVEGARD e HUNT, 2009).

Conforme exposto por Grandjean (1998), o olho está continuamente adaptando a sensibilidade da retina para as condições de iluminação do ambiente. Quando o nível de iluminamento aumenta, o diâmetro da pupila diminui em dois segundos, enquanto que para retorna ao diâmetro anterior leva em torno de 20 segundos (SANTOS; ZAMBERLAN, 1992). Ao passar de um ambiente claro para um escuro ocorre um **ofuscamento** temporário, que dura em torno de dois minutos até que os cones voltem a funcionar novamente (IIDA, 2005). De modo contrário, uma **adaptação** completa ao escuro leva aproximadamente uma hora para ser concluída. Neste caso, são os bastonetes que passam a agir. Isto significa que mudanças do escuro para claridade e da claridade para o escuro podem perturbar a sensibilidade da retina. Oscilações muito bruscas de luz propiciam que os olhos se tornem momentaneamente cegos conforme exposto por Ivegard e Hunt (2009) em sua obra.

Grandjean (1998) aponta que a adaptação de um olho pode influenciar o outro olho. Uma estratégia interessante é, diante de um ofuscamento, fechar um dos olhos para suavizar a perturbação. Diante disso, Grandjean (1998, p.207) propõe duas exigências para a prática do trabalho: “a luminosidade das superfícies deve ser da mesma ordem de grandeza para todo o campo visual: se assim não for, os desvios de sensibilidade perturbarão os

⁶ KRUEGER, H.; HESSEN, J. Objektive Kontinuierliche Messung der Refraktion des Auges. Biomedizinische Technik, 27, 142-147, 1982.

recursos da visão”; e “as intensidades de iluminação não devem demonstrar uma rápida oscilação decrescente, pois a capacidade de adaptação da sensibilidade só acontece lentamente”.

O nível de adaptação do olho está sujeito ao nível de luz do ambiente, fatores de reflexo das superfícies no campo de visão e luminância dos diferentes tipos de luz (IVEGARD e HUNT, 2009). De acordo Ivegard e Hunt (2009, p.98) “o nível de luz do ambiente combinado com a luminância atual no campo de visão determina o nível médio de adaptação e isso influencia a percepção do visualizador”, o que vai de encontro com as perspectivas apontadas por Grandjean.

O olho humano pode ter reações diferentes em determinadas situações. Se o olho estiver adaptado a um acentuado baixo nível de luminância e luz (que quer dizer que mantém uma grande abertura da pupila e retina muito sensível), e uma superfície com luminância relativamente baixa (mas mais forte do que a adaptação do olho à baixa luminância), a superfície será percebida como tendo muito brilho. Por outro lado, se a adaptação à luminância é muito alta (por exemplo, após olhar pra um céu claro), superfícies com luminâncias relativamente altas vão parecer ser escuras (IVEGARD e HUNT, 2009). Nota-se, então, que a sensibilidade dos olhos muda ou se adapta para a média de luminancia das superfícies para quais estão expostos.

É importante notar que se tais áreas são suficientemente escuras, os olhos não devem ser expostos para nenhuma luz direta. Somente luz vermelha pode ser tolerada. A acuidade visual (agudeza) é muito reduzida quando os olhos estão adaptados para o escuro. Isto significa que somente grandes objetos podem ser vistos (IVEGARD e HUNT, 2009, p. 270).

O avançar da idade também influencia bastante no que diz respeito à sensibilidade ao ofuscamento. “Pessoas com 60 anos são em média 3 a 4 vezes mais sensíveis ao ofuscamento do que pessoas jovens” (GRANDJEAN, 1998, p.208). Por esta razão, pessoas mais velhas são mais perturbadas com luzes mais claras ou superfícies claras do que os jovens. Com o aumento da idade a acuidade também diminui (Figura 8).

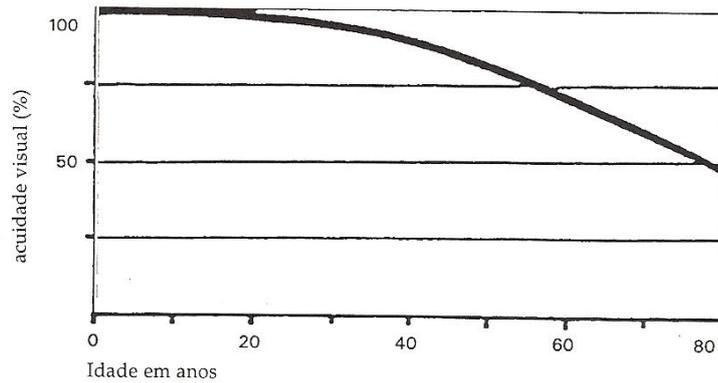


Figura 8: Influência da idade na acuidade visual
 FONTE: Grandjean (1998)

Em relação à **acuidade visual**, define-se que é referente à “capacidade visual de discriminar pequenos detalhes” (IIDA, 2005, p.84). Tem-se que esta é maior para sinais ou objetos escuros dispostos em fundo claro em comparação a objetos claros dispostos em fundo escuro (GRANDJEAN, 1998). A acuidade visual depende principalmente de fatores como iluminamento e o tempo de exposição. Ivegard e Hunt (2009b) apontam que para objetos pequenos ou iluminação escura, o aumento do nível de luz pode acelerar a velocidade de percepção (habilidade temporal visual). No entanto, os autores destacam que para proporcionar boas condições visuais, é melhor aumentar o tamanho e contraste do objeto do que aumentar o nível de iluminação. Se for necessário aumentar o nível de luz, problemas com o brilho intenso devem ser levados em consideração (IVEGARD e HUNT, 2009b). Luzes muito fortes podem prejudicar a acuidade por provocar a contração da pupila. Para realizar uma fixação visual, em níveis adequados de iluminamento, o olho demora no mínimo 200ms (IIDA, 2005).

Outra característica da visão está na **sensibilidade a contrastes**. Trata-se da habilidade em discriminar o brilho na iluminação (IVEGARD e HUNT, 2009b). Compreende “o reconhecimento de pequenas nuances de sombras, pequenas irregularidades ou pequeníssimas nuances de iluminação” (GRANDJEAN, 1998, p.210). Para Ivegard e Hunt (2009b, p.269): “a eficiência visual é normalmente relacionada à intensidade de luz e luminância do plano de fundo e superfícies ao redor”. Grandjean (1998) acrescenta que, para as tarefas de inspeção e controle, a avaliação da sensibilidade a contrastes tem importância muito maior que a acuidade visual. Algumas regras práticas foram listadas por Grandjean (1998) (Tabela 4):

Tabela 4- Regras práticas referentes à sensibilidade a contrastes

Regras práticas referentes à sensibilidade a contrastes

Ela é maior para superfícies grandes que para superfícies pequenas;

Com limites nítidos é maior que com imagens borradas ou desfocadas;

Cresce com a densidade luminosa do ambiente, chegando a um máximo com 70 a 1.000 cd/m²;

Entre esta faixa a mais baixa sensibilidade de contraste corresponde a 2% do campo periférico. Isto significa que o fundo deve ser no mínimo 2% mais claro ou mais escuro que os sinais do teste;

Quando as bordas do campo visual forem mais escuras que o centro, a sensibilidade ao contraste é maior ao contraste que na disposição inversa.

FONTE adaptado: GRANDJEAN, 1998.

Outro quesito importante no que concerne a visão concentra-se na **velocidade de percepção**, que envolve o espaço de tempo transcorrido entre a apresentação do objeto e a sua percepção visual (GRANDJEAN, 1998). Quanto maior o nível de densidade luminosa e quanto maior a diferença de densidade luminosa entre o objeto e a sua periferia imediata melhor será a velocidade de percepção. A diferença entre a densidade luminosa do objeto para o fundo também vai interferir na acuidade visual e na sensibilidade a contrastes. (GRANDJEAN, 1998).

Ivegard e Hunt (2009b) enumeram alguns fatores, além dos discutidos acima, que seriam responsáveis pela eficiência da visão como: **discriminação de profundidade** que concerne na habilidade de julgar a profundidade (a variação na imagem entre dois olhos); e **discriminação da cor** que diz respeito à habilidade para discriminar o comprimento de onda da luz.

No que concerne à discriminação de cor, Ivegard e Hunt (2009b) expõem que existem três tipos principais de geração de cor: luz refletida e absorvida pela pigmentação da superfície; radiação eletromagnética (incluindo luz ultravioleta invisível [UV]); luz direta, por exemplo, uma lâmpada ou um tubo de raios cátodos (TV ou uma unidade de visual de tela [VDU]). Estes diferentes tipos de geração de cor depende de qual é a cor da luz do ambiente. A Tabela 5, que foi adaptada da obra de Ivegard e Hunt (2009b), evidencia como superfícies com diferentes tipos de pigmento de cor são visualizados quando são expostas às luzes vermelha, azul, verde, e amarela.

Tabela 5 - Luz colorida em superfícies de cores diferentes

		Luz			
		Vermelho	Azul	Verde	Amarelo
Superfície	Vermelho	Vermelho brilhante	Vermelho azulado	Amarelo-vermelho	Vermelho luz
	Azul	Vermelho-roxo	Azul brilhante	Verde escuro-azul	Roxo avermelhado
	Verde	Verde oliva	Verde-azul	Verde brilhante	Amarelo-verde
	Amarelo	Vermelho-laranja	Avermelhado-marrom	Amarelo esverdeado	Laranja brilhante
	Marrom	Marrom-vermelho	Azul-marrom	Oliva escuro marrom	Laranja acastanhado

Fonte: Adaptado de Ivegard e Hunt (2009b).

Conforme relatado por Ivegard e Hunt (2009b), a percepção da cor é altamente dependente do tamanho e brilho do detalhe da figura. Detalhes muito pequenos podem até mudar dependendo da cor de fundo. A habilidade de discriminação de cores também fica severamente comprometida se o tamanho das figuras for pequeno. Também foi referido pelos autores que a distinção das cores torna-se mais difícil e maior exigência é necessária para codificar uma cor quando há uma maior quantidade de cores envolvidas em uma figura. De modo contrário, o contraste da cor aumenta a visibilidade, e, portanto, diminui a necessidade do contraste da luminância (IVEGARD e HUNT, 2009).

Algumas pessoas podem apresentar deficiências visuais que as fazem ver as cores de maneira diferente. Cerca de 8% dos homens e 0.4% das mulheres tem alguma forma de deficiência visual para cor (IVEGARD e HUNT, 2009b). Um exemplo são os daltônicos, que compreendem 3,5% dos homens e 2% das mulheres (IIDA, 2005). Segundo Iida (2005) os tipos mais comuns são aqueles que não conseguem distinguir o vermelho do verde e aqueles que não discriminam o amarelo do azul.

Pessoas de **idade avançadas** também podem apresentar alguns problemas em relação a cores. A habilidade para discriminar diferenças de luminância e diferença entre cores com pequenos comprimentos de onda, como o azul e o verde, fica comprometida com a idade (IVEGARD e HUNT, 2009b). Outros aspectos também podem ser afetados com a idade, segundo Ivegard e Hunt (2009b), como a velocidade de acomodação que é consideravelmente reduzida. Os olhos de pessoas idosas se tornam sensíveis à luz de uma figura com ampla diferença de comprimentos de onda, resultando em um problema de acomodação (IVEGARD e HUNT, 2009b).

Sobrecarga visual

Segundo Grandjean (1998), sobrecarga visual em excesso pode causar desconfortos que geralmente são atribuídos à fadiga visual. Conforme exposto por Grandjean (1998, p.214), a fadiga visual pode apresentar sintomas como:

- a) sensações doloridas de irritações (ardência), acompanhadas de lacrimação e avermelhamento das pálpebras e da conjuntiva (conjuntivite);
- b) visão dupla;
- c) dores de cabeça;
- d) diminuição da força de acomodação e da força de convergência;
- e) diminuição da acuidade visual, da sensibilidade aos contrastes e da velocidade de percepção.

Sintomas como esses, considerados relativamente graves pelo autor, emergem mais facilmente sob condições de iluminação ineficaz e distúrbios visuais não corrigidos (GRANDJEAN, 1998). Também podem ocorrer em decorrência de trabalhos de precisão, de atividades que necessitam de lupas de aumentos ou microscópicos, e de trabalho em frente a monitores. De forma geral, trabalhos que exigem dos olhos podem acarretar fadiga generalizada assim como atividades com altas exigências de percepção, de concentração e de controle motor de movimentos rápidos ou finamente dosados (GRANDJEAN, 1998).

2.7.5.2 Aspectos referentes ao trabalho muscular estático, ao posicionamento em pé e à fadiga

A capacidade do corpo humano de posicionar-se, movimentar-se ou permitir-se relaxar deve-se, em parte, a uma conformação de estruturas ósseas e músculos que juntos formam um sistema de alavancas que garantem o bom funcionamento de tais ações.

Os músculos do corpo humano são classificados de três formas (IIDA, 2005b):

- a) músculos lisos:** Encontrados nas paredes dos intestinos, nos vasos sanguíneos, na bexiga, no aparelho respiratório e em outras vísceras. Possui ação involuntária.

b) músculos lisos estriados: Consistem nos músculos do coração. Possui ação involuntária.

c) músculos estriados: Correspondem a 40% dos músculos do corpo. Possui ação voluntária.

Atenta-se aqui a esta última categoria muscular por apresentar maior correlação com o tema que se pretende discutir em relação à atividade dos inspetores de HLB.

O músculo estriado é composto por estruturas chamadas sarcômeros, constituídos de dois tipos de filamentos de proteína: miosina e actina. O deslizamento dos filamentos de actina dentro dos filamentos de miosina encurta os sarcômeros, no sentido longitudinal da fibra muscular, e produz uma contração muscular.

A contração da fibra muscular é desencadeada por impulsos nervosos. A intensidade da força depende do número de impulsos nervosos ou neurônios excitados. A velocidade do movimento é regulada pelo número de fibras musculares que se contraem. (GRANDJEAN, 1998c).

Uma vez estimulada a contração muscular, as fibras musculares precisam estar supridas de fontes energia para que o trabalho muscular ocorra, tal como o oxigênio, a glicose, e reservas de gorduras e proteínas. No interior dos músculos, concentram-se inúmeras ramificações de artérias denominadas vasos capilares. Tais vasos, de diâmetros extremamente finos, são formados por paredes de espessura especialmente delgadas, permitindo uma fácil transferência de substâncias do sangue para o músculo (IIDA, 2005b). Considerando que o músculo não dispõe de quantidades ilimitadas de substâncias fontes de energia, estas precisam ser continuamente transportadas pela irrigação sanguínea. Para tanto, durante o trabalho da musculatura, o organismo providencia um aumento do bombeamento do coração, elevação da pressão sanguínea e dilatação dos vasos sanguíneos que se dirigem aos músculos (GRANDJEAN, 1998c).

O trabalho muscular pode ser distinguido de duas formas: esforço muscular dinâmico e esforço muscular estático. O esforço muscular dinâmico se dá quando os músculos envolvidos exercem uma alternância sequencial entre contração e alongamento, executando um movimento aparente. A mastigação é um exemplo de trabalho dinâmico dos músculos da boca. Em oposição, o esforço muscular estático caracteriza-se por contrações mantidas de um grupo muscular por um intervalo de tempo, sem observar movimento visível. Tais contrações também são denominadas de contrações musculares isométricas. O esforço estático, geralmente, é associado à manutenção postural ou à sustentação de um peso pelos membros superiores. De fato, não significa que o grupo muscular envolvido na contração estática esteja

completamente contraído durante todo o tempo do esforço visivelmente mantido. Na verdade, ocorre alternância de contrações e relaxamentos sutis entre os músculos envolvidos, mas sem esboçar movimento.

Além das diferenças acima apontadas entre o trabalho estático e dinâmico, existem outras particularidades de fundamental importância, entre eles: a irrigação sanguínea. No esforço muscular dinâmico, há um aumento do aporte sanguíneo. A contração dos músculos bombeia sangue para fora e o relaxamento destes possibilita a reentrada de sangue, disponibilizando ao músculo fontes de energias necessárias e levando embora os resíduos formados (GRANDJEAN, 1998c). No esforço muscular estático, a contração pressiona os vasos sanguíneos, expulsando o sangue, e a continuidade da contração impede o retorno sanguíneo, ainda que existam pequenas contrações como visto anteriormente. Isso acontece com facilidade, uma vez que as paredes dos capilares são muito finas e a pressão sanguínea nos músculos é baixa, cerca de 30mmHg (IIDA, 2005b). A interrupção do circuito sanguíneo dificulta a oferta de oxigênio e glicose, levando o músculo a utilizar suas próprias reservas. O metabolismo do açúcar na ausência de oxigênio libera menos energia e produz maior quantidade de ácido lático. Neste sentido, o comprometimento da irrigação sanguínea também retém os subprodutos do metabolismo, como o ácido lático, provocando dor aguda e fadiga muscular (ABRAHÃO et al., 2009e; GRANDJEAN, 1998c). Por isso, o trabalho estático não consegue ser suportado por muito tempo, podendo ser precursor de dores musculares persistentes e processos inflamatórios.

Conforme Grandjean (1998c), o grau de comprometimento da irrigação sanguínea no trabalho estático é tão maior quanto maior a produção de força. A aplicação de uma força equivalente a 60% da força total pode interromper quase que totalmente a irrigação sanguínea. Por outro lado, uma força de 15 a 20% da força máxima altera muito pouco a circulação sanguínea na musculatura (GRANDJEAN, 1998c). O que indica que, em um trabalho estático, a fadiga muscular aparece tão mais rápida quanto maior a força exercida ou maior a tensão muscular.

Segundo Grandjean (1998c), um trabalho estático, com aplicação de 15 a 20% da força máxima, executado quase que diariamente por longas semanas leva ao surgimento de dolorosos sinais de fadiga. Por isso, muitos autores determinam que o trabalho estático realizado nessas condições não deva exceder 8% da força máxima.

Em comparação com o trabalho muscular dinâmico, o trabalho estático, portanto, tem maior consumo de energia, aumento da frequência cardíaca e período de restabelecimentos mais longo.

Devido aos fatores apresentados até aqui, o trabalho muscular estático favorece o aparecimento de problemas, como (GRANDJEAN, 1998c):

- a) inflamações nas articulações;
- b) inflamações nas bainhas dos tendões;
- c) inflamações nas extremidades dos tendões;
- d) processos crônicos degenerativos, do tipo de artroses, nas articulações;
- e) doenças dos discos intervertebrais;
- f) câibras musculares.

Isto não significa que o trabalho dinâmico não apresente problemas quando executado de forma repetitiva ou sob esforço excessivo, mas não serão retratados nesse estudo por não apresentar relação importante com atividade do inspetor.

Considerando o esforço muscular estático, sabe-se que este é muito presente em trabalhos nos quais a postura em pé é a principal solicitada. Embora tal postura proporcione grande mobilidade corporal e favoreça alcances mais distantes, pode ser extremamente fatigante se mantida prolongadamente, principalmente em trabalhos nos quais não seja necessário caminhar. A força mantida envolvida para manter a postura ortostática não transpõe o limite crítico de 15% da força total, não comprometendo consideravelmente a irrigação sanguínea. No entanto, a posição em pé traz uma série de implicações para o organismo humano. Entre as implicações, tem-se um aumento da pressão hidrostática sanguínea nas veias das pernas, obrigando o coração a consumir mais energia para bombear sangue para os extremos do corpo (IIDA, 2005b). Este aumento de pressão proporciona um progressivo acúmulo de líquidos nos tecidos dos membros inferiores, que pode ocasionar edemas e contribuir para o aparecimento de varizes (GRANDJEAN, 1998c).

Outra questão associada à posição em pé está no aumento da pressão sobre os discos intervertebrais em relação à posição deitada e em relação a algumas condições da posição sentada. A pressão contínua no disco vertebral pode ocasionar problemas como degeneração ou prolapso do disco. Também é observado que, na postura em pé, a cintura pélvica inclina-se para frente como uma resposta à tensão exercida pelos músculos anteriores da coxa (ASSUNÇÃO, 2004). Tal fato somado a compressão exercida pelo peso do corpo acentua a curvatura da coluna lombar, a lordose, que tende a se agravar na presença de gravidez, obesidade e uso de saltos altos (ASSUNÇÃO, 2004), exigindo um trabalho extra dos músculos da coluna.

Em decorrência do apresentado, o posicionamento em pé prolongado pode trazer alguns desconfortos, portanto o indivíduo que sustenta tal posição por um intervalo de

tempo mais estendido sente a necessidade de alterná-la em busca de conforto. Não dispondo de maneiras de sentar ou deitar, o indivíduo recorre à troca de apoios, alternando entre a perna direita e esquerda. A posição em pé com o peso do corpo sendo suportado principalmente por uma das pernas, estando a outra relaxada, aumenta a atividade eletromiográfica ao nível da quinta vértebra lombar no lado da perna que suporta o peso (DOLAN et al., 1988 apud ASSUNÇÃO, 2004).

Conforme Assunção (2004, p.52), isto se explica:

Quando o peso do corpo apoia-se em um só membro inferior, a pelve eleva-se do lado oposto e uma concavidade lateral lombar surge nesse mesmo lado. A fim de compensar a referida inclinação lombar, a região torácica forma uma concavidade do lado oposto e a cervical, por sua vez, fica côncava no mesmo lado do apoio. [...]

Na verdade, dificilmente um indivíduo mantém qualquer postura por um período longo sem alterá-la, ainda que esteja dormindo. A manutenção de uma postura rígida é desconfortável e pode causar dores em decorrência da contração estática de músculos e pressões contínuas sobre as articulações, o que perturba uma boa nutrição articular.

Pequenas ou grandes alterações, quando possível, são realizadas frequentemente. Determinar uma única postura não é adequado para o trabalho. O interessante é favorecer que seja possível adotar posturas confortáveis, mais neutras para as articulações, que possam ser mantidas por mais tempo sem fatigar (ABRAHÃO et al., 2009e).

Uma maneira de contornar os problemas apresentados, devido ao trabalho estático, está na inclusão de pausas. As pausas possibilitam relaxamento dos músculos exigidos na atividade de trabalho a fim de recuperar as fibras musculares (ABRAHÃO et al., 2009e).

Desta forma, um trabalho que requer esforços estáticos como a manutenção do posicionamento em pé pode ser muito fatigante. Em relação à fadiga, tem-se que: “A fadiga é o efeito de um trabalho continuado, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho (IIDA, 2005c, p.355)”. O trabalhador fatigado tende a se desatentar padrões de segurança e diminuir força, velocidade e precisão dos movimentos. Passa, então, a desenvolver sua tarefa de forma mais simplificada e ganha movimentos mais descoordenado (IIDA, 2005c). No caso de tarefas com exigência excessiva mental, a fadiga se dá por redução da precisão na discriminação de sinais, e, em consequência, retardo das respostas sensoriais e aumento a irregularidades das respostas (IIDA, 2005c). Em

tarefas complexas, a fadiga pode desorganizar as estratégias dos operadores para alcançar seus objetivos.

A fadiga pode ser resultado de fatores fisiológicos ou psicológicos. No que cabe ao fisiológico, tem-se a fadiga por resultado do acúmulo do ácido láctico nos músculos ou por esgotamento das reservas energéticas. A atividade muito intensa produz ácido láctico em quantidade maior a que o sistema circulatório é capaz de removê-lo, provocando um desequilíbrio. A exaustão das reservas é dada pelo baixo teor de açúcar no sangue. Que pode ser reposta por ingestão de glicose ou outras fontes de fácil metabolismo (IIDA, 2005c).

A fadiga fisiológica costuma ser reversível, alcançando a recuperação com pausas concedidas durante o trabalho ou com o repouso diário. Existe também a fadiga crônica, que não é aliviada por pausas ou sonos, devendo recorrer a tratamento médico (IIDA, 2005c).

Em relação à fadiga psicológica, é manifestada de forma mais sistêmica, desencadeando sentimentos de cansaço geral, irritabilidade, desinteresse e maior sensibilidade a estímulos como fome, calor, frio ou má postura. Pode estar relacionada com a monotonia, motivação, estado geral de saúde, relacionamento social, entre outros. A fadiga psicológica é frequentemente associada a trabalhos mentais e de pouca solicitação de esforços musculares. Observa-se um componente emocional que pode acentuar ou diminuir a fadiga.

Aspectos como a monotonia e motivação podem agravar ou aliviar a fadiga. A monotonia geralmente está associada com um ambiente uniforme, de poucos estímulos ou pouco excitante (IIDA, 2005c). A monotonia é acompanhada de sensação de fadiga, sonolência, morosidade e diminuição da vigilância. “Os trabalhos de vigilância com baixa frequência de excitação, mas que exigem atenção continuada, também provocam monotonia” (IIDA, 2005c, p. 360). O operador que precisa detectar erros ou problemas que raramente acontecem enfrenta uma situação pobre em excitações.

A monotonia pode ser agravada por alguns fatores: má iluminação; temperaturas altas; ruídos; isolamento social ou restrição de contato com colegas de trabalho; restrições dos movimentos corporais; duração curta dos ciclos de trabalho (IIDA, 2005c).

Entre as consequências da monotonia para o trabalho, destaca-se a diminuição da atenção e o aumento do tempo de reação, que condicionam erros (IIDA, 2005c). Segundo Iida (2005c), experimentos realizados em laboratórios comprovam a redução da vigilância em tarefas monótonas.

Outras pesquisas comprovam que a vigilância decresce significativamente após 30 minutos de trabalho contínuo. Em tarefa de vigilância na tela do radar, durante duas horas

seguidas, observou-se que a quantidade média de sinais não detectados era de 50% na primeira meia-hora. Essas percentagens subiram, respectivamente, para 77%, 84% e 90% para as segunda, terceira e quarta meias-horas seguintes. [...] Observa-se, também, que vigilância aumenta (os sinais não detectados diminuem) após o intervalo de almoço, mas isso não contribui para reduzir o tempo de reação. (IIDA, 2005c, p.361).

Alguns estudos experimentais verificaram que ao melhorar a visibilidade dos sinais (contraste e forma), intensidade do sinal (altura do som) e ao aumentar a frequência dos sinais consegue-se aumentar o desempenho na percepção de sinais. Entretanto, o aumento exagerado também provoca saturação dos canais sensoriais. Observa-se que menos de 100 sinais num intervalo de 30 minutos é monótono. Seis sinais por minuto providenciariam um rendimento máximo (IIDA, 2005c).

A monotonia pode ser explicada pelo fato dos sentidos humanos serem mais sensíveis às mudanças de excitações e se tornam insensíveis a excitações contínuas de mesma intensidade. O organismo se adapta a excitações constantes e só é ativado novamente com a mudança de intensidade do estímulo (IIDA, 2005c).

A monotonia pode ser amenizada pela motivação que a atividade pode trazer ao indivíduo. Uma tarefa monótona pode adquirir aspecto mais motivador se introduzidas mudanças no trabalho, como: estabelecimento de metas, inclusão de desafios, informação do rendimento e oferecimento de recompensas.

2.9 Conclusão

Tendo em vista a revisão bibliográfica apresentada neste capítulo, observa-se que as dificuldades são muitas para os produtores de citros. O que tem levado muitos deles a optarem por outros tipos de culturas que não a laranja. É notável a mudança da paisagem do interior do Estado de São Paulo de grandes áreas de pomares de laranja para novas plantações de cana. Alguns profissionais da área chegam a relatar que a citricultura paulista está próxima ao fim.

Por outro lado, há uma gama de instituições, produtores cítricos e envolvidos com a laranja, que não negam esforços para trilhar um caminho diferente para a citricultura paulista.

Como discutido neste trabalho, este setor tem uma representação econômica crucial para o estado de São Paulo e para o Brasil. A citricultura é uma das principais atividades agrícolas do Brasil e a principal atividade econômica de vários municípios do Estado de São Paulo. Permitir que essas atividades obtenham um fim é dar ensejo a uma série de problemas socioeconômicos no Estado, afetando possivelmente o país.

No que se diz a respeito de pragas e doenças da laranja, as atenções, no cenário paulista, devem estar voltadas ao HLB. Pois, como foi visto neste capítulo, esta doença tem desencadeado muitas perdas para o setor.

Muito produtores ainda não se conscientizaram do problema, e, portanto, não atuam da forma devida, permitindo que o problema se alastre entre os vizinhos. Outros demoraram a perceber a severidade da situação, consentindo que a doença tomasse proporções maiores em seus próprios pomares e agora se apressam com enormes dificuldades para contê-la. Existem ainda produtores que, tomaram conhecimento sobre o HLB e desistiram, abandonando seus pomares até não haver mais produção para, então, plantar outra cultura. Existem também aqueles que cuidaram desde o início dos pomares, combatendo o HLB apuradamente, mas que também enfrentam dificuldades devido às soluções de controle existentes ainda não serem tão eficazes e devido também à negligência de vizinhos.

O Estado tem atuado juntamente com instituições como o Fundecitrus e com a Secretária de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo para fazer valer as leis estabelecidas para a questão do HLB e, assim, evitar que citricultores negligentes agravem ainda mais o problema. Não é tarefa fácil, pois existe muita resistência dos proprietários de áreas citrícolas para fiscalizar e erradicar suas plantas. Talvez faltem medidas mais apropriadas para lidar com esta situação e/ou uma intervenção mais ríspida dos órgãos do estado de São Paulo que suprima inexoravelmente a resistência de produtores paulistas.

Estas medidas são de grande valor para controle do HLB, entretanto devem ser tratadas conjuntamente com melhorias das práticas de natureza fitossanitária, que ainda não mostraram total eficiência. De forma que, desenvolver estudos na área da atividade de inspeção de pragas e doenças traz vantagens não só para o produtor, mas também para a sustentação da cultura de citros devido à sua importância econômica para o País.

Também foram parte integrante deste capítulo as questões relativas à ergonomia. Acredita-se que esclarecer alguns pontos da disciplina é de extrema importância para compreender direcionamentos deste trabalho. Viu-se também que entender as características e funções visuais se faz importante para compreender as dificuldades ou pontos positivos do trabalho do inspetor de HLB. A revisão a respeito do sistema visual também

permite ter fundamento teórico para refletir sobre possíveis ideias de melhorias no que se refere à inspeção.

Desta forma, o capítulo dois possibilita situar às dimensões teóricas, conceituais e metodológicas do problema desta pesquisa. Assim, a partir de todo embasamento teórico apresentado, alguns questionamentos tornam-se mais profundos e possibilitam direcionar mais criteriosamente as abordagens do estudo.

3 - MÉTODO

3.1 Introdução

Este capítulo tem por objetivo apresentar os fundamentos metodológicos sobre os quais a pesquisa se apoiou para responder às indagações inicialmente colocadas. Nesta pesquisa, foi utilizada a Análise Ergonômica do Trabalho, a AET.

A AET tem uma maneira própria de intervenção, visando à análise da atividade e o aprendizado da globalidade das situações de trabalho (GÜÉRIN et al., 2001). Desta forma, este capítulo elucida as particularidades deste método, explorando as técnicas e ferramentas sugeridas por esta forma de abordagem.

3.2 Justificativa da Metodologia e Procedimentos de Pesquisa

Considerando a natureza dos problemas apresentados, tais como a dificuldade de identificar precocemente os sintomas e a dificuldade de entender as estratégias adotadas pelos inspetores, julgou-se apropriado reportar-se aos conceitos da Ergonomia. Esta disciplina é adequada ao tratamento destas questões por dispor de maneiras de percepção do trabalho capazes de reconhecer e esclarecer detalhes que outras disciplinas não propiciam. Tais detalhes podem ser de grande importância para a resolução dos desafios desta pesquisa.

Entretanto, em Ergonomia, não há um modelo predefinido para ser aplicado em qualquer contexto de trabalho. A ergonomia, na verdade, estabelece “princípios comuns, oriundos de conhecimentos gerais” (ABRAHÃO et al., 2009d, p. 179).

Compreender os problemas desta pesquisa e estudá-los envolve interagir com o meio em que a atividade de inspeção se desenvolve, internalizar os problemas e perceber os vários pontos de vista da situação. Neste contexto que se enquadra a análise ergonômica do trabalho ou AET proposta por autores como Güérin et al. (2001) que parte da investigação da atividade para compor seus estudos. Tal abordagem foi escolhida nesse estudo por tratar-se de uma demanda que não poderia ser compreendida apenas pelas prescrições do trabalho e por ser um problema que exige o entendimento da experiência e dos saberes dos trabalhadores atividade de trabalho.

“A análise da atividade revela detalhes sobre as estratégias e ações das pessoas, explicitando em última medida a “intimidade do trabalho”” (ABRAHÃO et al, 2009, p.218). A partir do ponto de vista da atividade é possível elucidar aspectos da situação de trabalho da maneira que realmente acontecem, permitindo entender o trabalho real e propor melhorias mais condizentes com as necessidades do trabalho.

3.2.1 Análise Ergonômica do Trabalho

O método adotado nesta pesquisa foi Análise Ergonômica do Trabalho, também comumente reconhecido por AET. Trata-se de uma abordagem metodológica proposta pela Ergonomia estruturada em várias etapas com o objetivo de compreender e transformar o trabalho (ABRAHÃO et al., 2009d). É “um método destinado a examinar a complexidade, sem colocar em prova um modelo escolhido *a priori*” (WISNER, 2004, p.42). A AET considera uma determinada situação de trabalho e procura tratá-la de forma que convenha à maioria das pessoas que a ocupará (WISNER, 2004).

A ação ergonômica se constrói a partir da demanda e se estrutura conforme o desenrolar da ação (GÜÉRIN et al., 2001). Entretanto, existe um conjunto de etapas ou fases que a AET se utiliza que não são necessariamente lineares, mas são conexas entre si e vão guiar a ação ergonômica. A importância de cada uma dessas etapas e a necessidade de ir adiante e retornar novamente a uma etapa já abordada anteriormente são específicas da ação ergonômica (GÜÉRIN et al., 2001). “Diferentemente dos métodos científicos tradicionais, em

que as hipóteses são previamente elaboradas e explicitadas, na AET elas são construídas, validadas /ou refutadas ao longo do processo” (ABRAHÃO et al, 2009d, p.180) e a presença do ergonomista na situação de trabalho se faz estritamente necessária. Daniellou e Béguin (2007) acrescentam que a análise ergonômica tem que ir além da análise da atividade, buscando os meios de identificar a rede de exigências e constrangimentos no qual a empresa se encontra, e as representações que guiaram as decisões nos setores correspondentes ao problema a ser tratado.

Conforme Abrahão et al. (2009d, p.181), uma ação ergonômica apresenta as seguintes fases:

- a) análise da demanda;
- b) coleta de informações sobre a empresa;
- c) levantamento das características da população;
- d) escolha das situações de análises;
- e) análise do processo técnico e da tarefa;
- f) observações globais e abertas da atividade;
- g) elaboração de um pré-diagnóstico;
- h) observações sistemáticas – análise dos dados;
- i) validação.

Essas etapas, presentes neste estudo, serão elucidadas a seguir. Entretanto, neste texto, optou-se por agrupar quatro etapas, das propostas por Abrahão et al. (2009d), em uma única com o nome de Análise da Atividade, que são elas: observações globais e abertas da atividade; elaboração de um pré-diagnóstico; observações sistemáticas – análise dos dados; e validação.

3.2.1.1 Análise da demanda

Usualmente a ação ergonômica se dá após a ocorrência de uma demanda. Nesta pesquisa, a demanda inicial destacou o problema da dificuldade de identificar precocemente as plantas doentes num talhão de citros e o problema da imprecisão da inspeção, que deixa escapes.

“O trabalho de análise e de reformulação da demanda representa um aspecto essencial da condução do processo” (GÜÉRIN et al., 2001). Isto porque a demanda

apresentada pode não estar em concordância entre os vários atores sociais envolvidos e pode estar atrelada a objetivos ambíguos, contraditórios ou ocultos. De forma geral, a demanda inicial carrega consigo o ponto de vista de quem a formula e, por isso, muitas vezes aborda problemas desassociados do contexto geral. Ou mesmo quem apresenta a demanda não a vivencia na mesma intensidade que demais trabalhadores, uma vez que a esta pode vir da direção da empresa, da comissão de uma fábrica, de uma organização profissional ou sindical, ou qualquer outro setor de uma determinada organização.

Para Güérin et al. (2001, p.87), “é sempre necessário fazer a análise de uma demanda socialmente expressa, para definir seus objetivos e as possibilidades de ação.” Uma análise bem feita necessita de uma investigação de qualidade. Para isso, conforme Güérin et al.(2001), é necessário que se inclua nesta investigação uma consulta à direção da empresa e aos representantes dos trabalhadores, consulta à supervisão e aos departamentos da empresa, e uma visita à empresa e à situação a que se refere à demanda.

A exploração do funcionamento da empresa permite ao ergonômista identificar situações de trabalho, cuja análise precisa é pertinente para esclarecer as questões levantadas. Nem sempre se trata unicamente daquelas que foram explicitamente mencionadas na demanda inicial: a montante e a jusante, atividades funcionais ou hierárquicas relacionadas às situações citadas com frequência fazem parte da escolha do ergonômista. (DANIELLOU; BÉGUIN, 2007, p.295)

Buscando a compreensão e reformulação da demanda inicialmente apresentada, esta pesquisa se utilizou desses recursos para explorá-la. Desta forma, houve uma aproximação dos diversos atores envolvidos com a inspeção e HLB.

Entende-se, portanto, que investigar a demanda é fundamental para entendê-la sem vícios ou desvios e possibilitar uma reformulação legítima. A demanda deve, portanto, ser reconstruída a partir do levantamento do maior número de pontos de vistas possíveis sobre o problema inicialmente apontado, procurando contemplar os vários níveis hierárquicos existentes. Desta maneira, evita-se que o problema seja tratado sob apenas uma perspectiva (ABRAHÃO et al., 2009d). Ao confrontar os pontos de vistas encontrados, inicia-se um processo de enriquecimento da demanda que possibilita condensar as diferentes representações do problema (ABRAHÃO et al., 2009d). Este processo tem grande valor por expor aos demais atores perspectivas antes desconhecidas por eles. A identificação e discussão dos problemas fazem com que os atores o reconheçam em seu meio como algo a ser melhorado e reflitam a respeito dele. Compreender melhor a demanda também possibilita que

novos problemas sejam descobertos e, desta forma, torna-se possível organizar e priorizar os pontos que serão analisados primeiramente.

Por fim, e de acordo com Abrahão et al. (2009d), a análise da demanda visa: formalizar as diferentes informações, compreender melhor a natureza das questões e os problemas concretos dos operadores, estabelecer o ponto de partida para as fases subsequentes da ação, avaliar a amplitude do problema levantado, e identificar as diferentes lógicas sobre o mesmo problema.

3.2.1.2 Informações sobre a empresa

Esta fase inclui o conhecimento do contexto industrial, econômico e social da empresa. Para que esse momento funcione bem, é necessário que algumas condições sejam pré-estabelecidas, tais como: possibilidade de acesso às situações de trabalho; preservação do anonimato dos trabalhadores que concederão relatos sobre o trabalho; permissão para realização de entrevistas com os trabalhadores envolvidos no estudo; e acesso aos documentos e informações relativos ao processo técnico, aos resultados da produção e qualidade, aos dados econômicos e à população (GÜÉRIN et al., 2001). A dificuldade de acesso a esses dados foi um dos principais motivos que levaram a mudança da pesquisa de campo da Fundecitrus para a Cambuhy Agrícola.

Conforme Daniellou e Béguin (2007), nesta etapa procuram-se recolher informações pertinentes a: história da empresa; o contexto econômico e sua estruturação; contexto regulamentar e as estruturas de controle correspondentes; o meio ambiente geográfico; a demografia da empresa; as relações sociais; as evoluções organizacionais; os dados coletivos sobre a saúde; e os processos técnicos.

É neste momento que algumas questões colocadas na demanda passam a ser mais bem compreendidas (ABRAHÃO et al., 2009d). A partir disso, torna-se possível elaborar as primeiras hipóteses e o ergonomista sente-se mais apto a escolher quais situações serão priorizadas nas análises.

Deve-se atentar na maneira pela qual os primeiros contatos serão realizados, pois estes podem definir a qualidade das relações com os trabalhadores posteriormente e, portanto, a qualidade das informações por eles relatadas. Em função disso, é importante

deixar esclarecido qual o papel e os objetivos do ergonômista, e o que este espera das pessoas envolvidas na situação de estudo.

De forma geral, as informações sobre a empresa mostrará: limitações espaciais, normas de produção, limitações temporais, colaboração com outras pessoas, e aparecimentos de acontecimentos não controlados (ABRAHÃO et al., 2009d). O conhecimento e entendimentos do contexto no qual a demanda se insere é imprescindível para a compreensão do trabalho.

3.2.1.3 Características da população

“A população dos trabalhadores de uma empresa apresenta frequentemente diversidade, mas, às vezes, ao contrário, apresenta homogeneidade no que diz respeito à idade, sexo, tempo de casa, qualificação e estado de saúde” (GÜÉRIN et al., 2001, p.103). Ainda de acordo com Güérin et al. (2001), conhecer a existência da homogeneidade ou diversidade permite situar-se em relação às políticas de contratação, demissão, carreira, e formação, e também sobre a forma que a empresa estabelece as condições de trabalho. Se as características dos empregados tendem à homogeneidade, pode ser um indicador de que existe uma seleção rígida na admissão, ou um indicador de que houve uma seleção em decorrência do tempo, por apenas determinado perfil de trabalhadores ser capaz de suportar o trabalho.

Abrahão et al. (2009d) destaca que analisar indicadores como a média da idade, ou o tempo médio de trabalho na empresa, ou a média de anos de estudo pode mascarar aspectos relevantes referentes à variabilidade e singularidade de informações dos trabalhadores. Desta forma, recomenda-se trabalhar com intervalos ou faixas de dados relativos aos trabalhadores. Güérin et al. (2001) ressalta também a importância de tratar esses dados por categoria de posto de trabalho, departamento ou setor.

Espera-se, portanto, que, ao avaliar as características da população, sejam levados em consideração à faixa etária, a predominância de sexo, a qualificação e formação, tempo na função, tempo na organização, mobilidade interna e externa, empregos anteriores, dados sobre o estado de saúde, estado civil, enfim, informações gerais que possam construir algum perfil peculiar de trabalhadores na situação de trabalho estudada.

Em posse dessas informações, pode-se incitar a descoberta de causas de alguns problemas ou identificar a que perfil a situação de trabalho deve estar adaptada.

O perfil dos trabalhadores deste estudo tende a homogeneidade, aparentemente selecionado em decorrência do tempo e em consequência da formação.

3.2.1d Escolha da situação para análise

Com base nas informações recolhidas é que o ergonomista passa a reconhecer situações mais emergenciais para cuidar. Abrahão e al. (2009d) enumeram alguns critérios para serem levados em conta, como: frequência de queixas do posto, objeto de mudanças, número de problemas, função estratégica desempenhada na organização, imagem institucional, e gravidade das consequências.

Para Daniellou e Béguin (2007, p.295), “A identificação das situações a serem analisadas em detalhe condiciona a estratégia de apresentação do ergonomista em relação aos atores da empresa”. Para eles, é um momento de informar aos envolvidos o papel e a missão do ergonomista. Nesta pesquisa, as situações escolhidas para análise concentraram-se na atividade dos inspetores do HLB em sua totalidade.

Definida a situação a ser estudada, parte-se para aprimoramento do conhecimento sobre ela.

3.2.1.4Análise do processo técnico e da tarefa

A tarefa, também chamada de prescrição, consiste num conjunto de determinantes que vão definir o que se espera como resultado do processo em questão; quais equipamentos estarão disponíveis; em qual espaço será desenvolvida a tarefa; qual o tempo, pausas e ordem dos procedimentos; quais os regulamentos a respeitar, enfim, qual objetivo e meios disponibilizados para que a tarefa ocorra.

Sempre existe uma tarefa a cumprir na situação de trabalho. Na verdade, conforme visto em Abrahão et al. (2009d), a tarefa impõe constrangimentos ao trabalho e delimita possibilidades de ação, mas também é a partir dela e seus componentes que a ação de trabalho se torna possível.

Entendendo o que é tarefa, parte-se então para o que chamamos de análise da tarefa. Conforme Grupo Ergo&ação (2003, p.25), “é fundamental conhecer como o trabalho é organizado e prescrito no interior da organização [...]”. Faz-se necessário realizar uma descrição do sistema homem-máquina, que é entendida pela descrição do conjunto dos elementos que compõem o sistema estudado e das interações entre esses elementos, incluindo a indicação de variáveis (MORAES; MONT’ALVÃO, 1998a). Tais aspectos podem ser alcançados através do acesso a documentos técnicos, manuais, procedimentos operacionais, relatos dos trabalhadores envolvidos na situação, relatos de gerentes e superiores, normas de utilização dos equipamentos e dispositivos técnicos, enfim, qualquer informação que determine a prescrição do trabalho.

De acordo com Abrahão et al. (2009d p.203):

Prescrição em ergonomia significa também aquilo que não está escrito, pois há prescrição no tipo de chave de fenda comprada, no sistema de informações construído, no tempo de atendimento ao cliente, no *script*, na cadeia de relacionamento dentro do processo de produção, na proteção da máquina, no tipo de ar-condicionado utilizado, na disposição das máquinas, no computador, na maneira como foi redigido o documento em uso.

Em busca dessas informações, o ergonomista pode fazer uso de listas de controles (“check-lists”) ou protocolos tais as quais Wisner (1987) aponta em seu livro. Entretanto, é importante atentar-se nas imperfeições destes métodos auxiliares que nem sempre se encaixam a qualquer situação de trabalho e, portanto, podem desprezar aspectos relevantes ou detalhes peculiares àquela situação.

Para Daniellou e Béguin (2007, p.295), “O nível de conhecimento técnico, ao qual o ergonomista deve progressivamente chegar, é aquele que lhe permita compreender uma parte significativa das trocas informais no setor em que ele intervém”. Desta forma, é o ergonomista que vai sentir a quantidade e qualidade das informações que ele necessitará para melhor compreensão da tarefa. Frequentemente, as análises se dão “em espiral”, como citado por Moraes e Mont’alvão (1998a), e marcará passagens sucessivas da análise da tarefa à análise da atividade e, inversamente, cada uma se enriquecendo a partir da outra a cada etapa.

Segundo Moraes e Mont’Alvão (1998a), análise da tarefa pode trazer alguns impactos a algumas categorias da organização, tais quais: definição mais clara das funções; melhor determinação dos requisitos necessários para as funções; organização mais estabelecida de equipe e número de pessoas necessárias; melhor design de interfaces e da

tarefa; e melhora dos conhecimentos e habilidades, uma vez que propicia explicitação de procedimentos.

De forma geral, a análise da tarefa é uma etapa crucial para análise do trabalho. De acordo com Abrahão et al. (2009d), a análise da tarefa permite que o ergonomista consiga ter domínio suficiente sobre dados técnicos referentes à situação de trabalho; possa construir hipóteses e elaborar pré-diagnósticos; obtenha referências úteis para a descrição e a interpretação dos dados produzidos pela análise da demanda; e dispor de apoio para a demonstração e a comunicação com diferentes interlocutores.

A análise da tarefa é, portanto, uma metodologia que é apoiada por um número de técnicas específicas para ajudar o analista a coletar informações, organizá-las e, então, utilizá-las para fazer diversos julgamentos, emitir diagnósticos ou tomar decisões de projeto. (MORAES; MONT'ALVÃO, 1998a, p.88)

A análise da tarefa, neste estudo, foi possível com acesso aos procedimentos operacionais, entrevistas com os envolvidos e aproximação com o contexto do trabalho. Os detalhes estão descritos no capítulo 4.

3.2.1.5 Análise da atividade

Segundo Daniellou e Béguin (2007), distingue-se a análise da atividade em duas fases: as observações livres e as observações sistemáticas. As observações livres da atividade também podem ser chamadas de observações globais e abertas.

As observações globais ocorrem principalmente nas primeiras visitas ao posto de trabalho. Elas têm em vista visualizar o trabalho de maneira ampla, procurando confirmar ou refutar informações já recolhidas e identificar as possíveis variáveis da situação. O ergonomista procura diferenças entre as descrições que até então os envolvidos lhe fizeram e o que ele constata na realidade (DANIELLOU; BÉGUIN, 2007). As observações podem se prover de técnicas como gravações em vídeo ou áudio (GÜÉRIN et al., 2001b).

Trata-se de uma maneira de relacionar fatores de forma abrangente a fim de garantir embasamento suficiente para que o ergonomista escolha recortes que serão privilegiados nas análises mais aprofundadas. A partir desta fase, de observações livres, espera-se que o ergonomista tenha condições de elaborar um pré-diagnóstico, reformular hipóteses e definir parâmetros para as observações sistemáticas (ABRAHÃO et al., 2009d).

Conforme o ergonômista amplia o acesso às observações e aos dados fornecidos ao longo das análises, hipóteses sobre a causa dos problemas começam a fazer sentido em seu estudo. Na verdade, de acordo com Abrahão et al. (2009d), as hipóteses formuladas constituem a síntese dos problemas encontrados. Neste contexto, é que aparece o que chamamos, em ergonomia, de pré-diagnóstico. O pré-diagnóstico, segundo Güérin et al. (2001b, p.142), é o “enunciado provisório de relações entre certas condições de execução do trabalho, características da atividade e resultados da atividade”. Constitui-se em um conjunto de hipóteses que, conforme Daniellou e Béguin (2007), formaliza a compreensão pessoal do ergonômista num dado momento, e abre pistas para ação.

Após construir hipóteses, o ergonômista procura verificá-las. Para isso, ele escolhe situações de trabalho específicas que considera referências para realizar suas análises sistemáticas ou observações sistemáticas.

As observações sistemáticas procuram descrever as situações de trabalho de forma detalhada, procurando identificar a lógica da atividade. Conforme Abrahão et al. (2009d), estas observações devem considerar os fatores significativos, o desenvolvimento das ações, seus encadeamentos e suas relações. Abrahão et al. (2009d), define algumas formas de observação que podem ser utilizadas para as análises:

- a) observações cursivas:** quando o trabalho é observado segundo a segundo durante um intervalo estabelecido;
- b) observações participativas:** o ergonômista observa o sujeito realizando sua atividade e faz perguntas usando os termos, como: “o que”, “como”, “para que”, “em quais condições”, entre outros;
- c) observações não participativas:** são observações criteriosas da atividade em função de variáveis definidas *a priori*, mas sem diálogo do pesquisador com o operador;
- d) pensar em voz alta:** quando se solicita ao observado que faça suas tarefas verbalizando seus pensamentos e ações.

Algumas técnicas ou instrumentos podem ser empregados para auxiliar a análise da atividade. Por exemplo, as gravações em vídeo que permitem que a atividade seja analisada posteriormente com detalhe, possibilitam que o ergonômista analise gestos, posturas e ações com mais critério. As gravações em vídeo também permitem que comunicações e verbalizações importantes que passaram despercebidas sejam verificadas. Os questionários também podem contribuir intensamente para que os entrevistados exponham seus pontos de vista, discutam informações mais precisas sobre temas específicos, pensem sobre aspectos

importantes do seu trabalho, ou tragam temas inéditos que não haviam sido reparados ou instigados pelas prévias hipóteses do ergonomista. Outra técnica muito utilizada em ergonomia são as entrevistas. Abrahão et al. (2009d), relata três tipos de entrevistas: as abertas, nas quais as perguntas são realizadas sem um planejamento criterioso e sem estrutura definida; as semiestruturadas, que formula questões específicas a partir de um roteiro pré-definido; e as fechadas, quando são formuladas questões pontuais com um roteiro fixo, estruturado e com respostas predefinidas. Os gravadores de voz também são bem-vindos principalmente em ambientes onde se torna difícil fazer anotações. Os gravadores de voz possibilitam que depoimentos e verbalizações sejam reservados, quando os trabalhadores estão sendo observados durante a realização de suas atividades.

Após a análise sistemática, o ergonomista possivelmente construiu pareceres pessoais sobre as informações que pode investigar. Neste momento, é de grande importância que estes pareceres sejam levados aos trabalhadores envolvidos diretamente nas análises. Desta forma, os trabalhadores podem avaliar se os achados levantados pelo ergonomista condizem com a vivência deles. Trata-se de um processo chamado de validação em ergonomia. Conforme Daniellou e Béguin (2007), a validação é um momento para o ergonomista enriquecer sua compreensão das situações, a partir dos comentários que fazem as pessoas observadas. Ainda segundo Daniellou e Béguin (2007, p.297), é uma boa “oportunidade para os operadores se apropriarem de uma nova descrição de sua atividade, que pode comportar formas de reconhecimento que não existiam antes na empresa”.

Por fim, espera-se que todo o processo de análise conclua em um diagnóstico. De acordo com Güérin et al. (2001c, p.177), “a formulação do diagnóstico é uma tomada de posição em relação a representações anteriores da situação de trabalho que não permitiam explicar problemas encontrados”. O diagnóstico pode coincidir em grande parte com o pré-diagnóstico, porém o pré-diagnóstico também pode ser parcial ou integralmente refutado (ABRAHÃO et al., 2009d). Desta forma, o diagnóstico levanta as conclusões da análise ergonômica e formula hipóteses que vão conduzir e orientar as modificações para melhorar as condições de trabalho (GÜÉRIN, 2001c).

3.3 Procedimentos de Pesquisa

Esta pesquisa nasceu do interesse em resolver os problemas relativos à inspeção, detalhados nos capítulos anteriores deste trabalho. O assunto despertou grande interesse do Fundo de Defesa da Citricultura, o Fundecitrus, com o qual foi estabelecida proximidade a fim de conseguir auxílio para o desenrolar da pesquisa. Nos primeiros contatos, foi dada abertura para que esta pesquisa pudesse ser conduzida com recursos físicos disponibilizados pela associação, no caso, acesso aos locais onde eram realizadas as inspeções. Esta pesquisa também contou com o auxílio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, e do grupo SIMUCAD, Simulação & CAD, do Departamento de Produção da Universidade Federal de São Carlos.

Desta maneira, a fim de conhecer o processo de trabalho que envolve a atividade de inspeção do HLB, foram realizadas, num primeiro momento, análises da tarefa dos inspetores de HLB contratados pelo Fundecitrus, utilizando-se a análise ergonômica do trabalho (AET) como método de pesquisa. As inspeções se davam em propriedades citrícolas fiscalizadas por este fundo na região correspondente à sede de Araraquara. As visitas foram possíveis com o apoio do engenheiro agrônomo, responsável pelos inspetores, que disponibilizava o transporte da sede de Araraquara até os talhões das propriedades, onde estavam sendo feitas as inspeções. Também foram realizadas algumas visitas à sede de Araraquara do Fundecitrus, especialmente ao departamento científico, a fim de buscar informações pertinentes às análises. Para isso, foram entrevistados engenheiros agrônomos que nos relataram as informações requeridas. As visitas desta etapa aconteceram nos meses de junho, julho e agosto de 2009, num total de cinco visitas.

O estudo dos inspetores do HLB do Fundecitrus possibilitou ter o primeiro contato com o universo deste trabalho e observar superficialmente as inspeções a pé. Foi possível perceber que não seria tarefa fácil entender as estratégias utilizadas pelos inspetores que os tornam capazes de encontrar o HLB nas plantas. A partir disso, então, foi pensado em alternativas para facilitar as análises como a implantação de um equipamento chamado “Óculos de Espião” (Figura 9). Estes óculos possuem uma microcâmera na haste de apoio para o nariz que possibilita captar a direção para onde o a cabeça do inspetor está posicionada, o que nos auxiliaria averiguar a existência de estratégias de inspeção.



Figura 9: Ilustração do equipamento “Óculos de Espião”.

No decorrer desta primeira fase da pesquisa, verificaram-se alguns problemas para continuar com as análises com as equipes de inspeção do Fundecitrus. Um deles foi devido à impossibilidade de manter um acompanhamento integral da atividade das equipes por problemas de deslocamento e outro problema foi devido à impossibilidade, apresentada pelo Fundecitrus, de disponibilizar algumas informações e dados referentes aos operadores.

Com base nisso, foi realizada uma reunião com os interessados no projeto, representantes do Fundecitrus e pesquisadores deste estudo, para discutir sobre alternativas de dar continuidade ao projeto sem prejuízos aos objetivos da pesquisa. Assim, pensou-se na possibilidade de dar prosseguimento ao estudo nas propriedades da Cambuhy Agrícola, por se tratar de uma empresa com excelentes níveis de qualidade em relação à inspeção e com abertura para esse tipo de pesquisa. Foi organizada uma nova reunião com representante da Cambuhy Agrícola, Fundecitrus e pesquisadores envolvidos para estabelecer o vínculo. Então, a empresa cedeu gentilmente o espaço para que esta pesquisa continuasse em suas propriedades.

Na Cambuhy, as inspeções são realizadas em plataformas próprias para esse tipo de inspeção e tem a mesma finalidade das inspeções a pé: encontrar plantas contaminadas pelo HLB. A análise ergonômica do trabalho ou AET continuou sendo o método de pesquisa, seguindo os mesmos critérios adotados anteriormente nos talhões da Fundecitrus.

Esta etapa contou com um grande número de visitas à fazenda Cambuhy, em média uma visita a cada quinze dias. As análises desta fase deram início em dezembro de 2009 e prosseguiram até janeiro de 2011. Houve alguns intervalos consequentes a férias dos trabalhadores estudados, pausas por motivo de estiagem, que dificulta a inspeção, e devido ao fato de algumas semanas os trabalhadores serem alocados para outras funções na fazenda. Também houve uma interrupção devido a problemas técnicos com um dos equipamentos utilizados nas análises, os óculos de espião, que deram grande contribuição às análises.

Em relação às análises práticas, primeiramente, foram feitos levantamento de informações gerais da Cambuhy, para perceber quais os aspectos que geram interferência direta no trabalho em questão. Também fez parte deste primeiro momento buscar informações que possibilitassem melhor entendimento da demanda. Para isso, foram entrevistadas pessoas envolvidas na inspeção tais como encarregado da inspeção, gerente de citros e líderes das equipes.

As análises práticas contaram com observações globais e abertas do trabalho dos inspetores in loco, que permitem uma compreensão macro do trabalho para, posteriormente, possibilitar definir recortes para as análises sistemáticas (ABRAHÃO et al, 2009). Estas foram desenvolvidas nos talhões de citros da fazenda, acompanhando os operadores.

Observações sistemáticas através de câmeras fotográficas e câmeras filmadoras, registros de verbalizações com gravadores de voz e entrevistas abertas também foram utilizados a fim de registrar gestos, movimentos, modos de operação, comentários pertinentes e entender a lógica interna da atividade.

O uso dos óculos de espião também foi de grande importância para conseguir analisar o campo de visão que os inspetores utilizam para procurar pelos sintomas nas plantas, além de providenciar a visão de todos os momentos da atividade como descer da plataforma, amarrar fitas, entre outros. Também foram realizadas entrevistas abertas com pessoas do meio, onde se incluiu o encarregado do HLB, líderes de frente, chefes de equipe e inspetores. Através destas entrevistas puderam ser coletadas informações referentes à empresa, à demanda, à tarefa e, especialmente, referentes à atividade de inspeção ou ao trabalho real.

Este conjunto de análises permite um melhor conhecimento deste trabalho, evidenciando o distanciamento existente entre trabalho prescrito, que consiste na função que é direcionada aos inspetores, e trabalho real, que diz respeito à atividade executada pelos trabalhadores para alcançar o que foi solicitado na prescrição do trabalho. As primeiras visitas, realizadas ao escritório da Cambuhy, buscaram por informações mais formais como esclarecimentos sobre o quadro de trabalhadores, dados da empresa, hierarquias estabelecidas, formas de organizar, pisos salariais, bonificações, benefícios e demais assuntos concernentes.

Esta segunda etapa possibilitou maior entendimento do que consiste a atividade dos inspetores assim como o esclarecimento de seus modos operatórios e estratégias individuais e coletivas utilizadas. Também foram identificadas exigências de natureza física, cognitiva e organizacional no trabalho em plataforma, como será discutido mais adiante.

3.4 Conclusão

O capítulo 3 apresentou etapas e ferramentas do método AET para direcionar este estudo. Também foram relatados alguns procedimentos e particularidades adotados para possibilitar o desenvolvimento da pesquisa.

Como visto, a pesquisa teve a necessidade de se dividir em dois momentos, parte atrelada à Fundecitrus e parte à Cambuhy, para concluir seus objetivos. Embora este pequeno contratempo, a pesquisa conseguiu fazer suas análises seguindo as etapas propostas pelo método e alcançando resultados pretendidos.

Desta forma, a aplicação do método AET foi bastante adequada para o desenvolvimento da pesquisa.

No capítulo 4, podem ser visualizados dados coletados e resultados das análises realizados no trabalho de campo.

4 – ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Introdução

O capítulo 4 destina-se a apresentação das análises dos dados coletados no trabalho de campo. As análises foram construídas com base no método relatado no capítulo 3, buscando responder as perguntas estabelecidas no primeiro capítulo. Para isso, as análises partem do princípio de que é necessário compreender o trabalho e expor suas características e particularidades. Desta forma, a construção das análises segue três questões: O que é o trabalho? Como é o trabalho? Por que o trabalho é realizado de tal maneira?

Embora tenha ocorrido uma tentativa de analisar o trabalho de inspeção nas intermediações do Fundecitrus, não foi possível investigar com detalhes este trabalho e, portanto, não se obteve resultados importantes. Na verdade, a etapa iniciada juntamente com a Fundecitrus serviu para encadear os primeiros contatos com a atividade e entender os principais objetivos da tarefa de inspecionar. Objetivos estes que se encontram de forma análoga no trabalho de inspeção da Cambuhy. Por esses motivos, apresenta-se, como base para este capítulo, os resultados das análises concernentes às investigações ocorridas juntamente com a Cambuhy.

Com base nas questões atribuídas para as análises, a primeira questão, “o que é o trabalho”, vai remeter ao delineamento da prescrição do trabalho, a tarefa. Para tanto, foram acompanhadas as características da empresa, perfil dos trabalhadores, forma de treinamento, organização do trabalho, procedimentos recomendados, variáveis, entre outros. Neste momento são elaboradas as primeiras hipóteses em relação ao trabalho, que vão ser esclarecidas nas próximas fases.

Também se atentou a responder a segunda questão, “como é o trabalho?”, nas duas etapas. Aqui é possível refutar ou confirmar algumas das hipóteses já levantadas, assim como, sugerir outras.

Em relação à última pergunta, “por que o trabalho é realizado de tal maneira”, notou-se que, no primeiro momento, não foi conseguido responder com propriedade a esta pergunta. Isto só foi permitido com o desenrolar do trabalho, principalmente, quando foram realizadas reuniões de confrontação com os trabalhadores.

Para apresentação dos dados, procurou-se dividir o texto por etapas de análises tais quais verificadas no capítulo três. Segue, portanto, as análises dos dados.

4.2 Detalhamento da Demanda e Tarefa

4.2.1 Características da empresa Cambuhy Agrícola

A Cambuhy é um conjunto de fazendas integradas, em área contínua de 14.083 hectares, no município de Matão, estado de São Paulo (MISSÃO..., 2010). Tem como princípio organizar a administração, desenvolvendo a atividade rural nos moldes de uma indústria moderna, no qual a produção segue um rigoroso planejamento estratégico.

Em 1978, a empresa passou a implantar pomares de laranja, que veio a se tornar sua principal atividade (HISTÓRIA, 2010). A laranja ocupa uma área de 6.011 hectares com 2.300 mil pés e produz atualmente 4 milhões e quinhentos mil caixas de laranja na safra (MISSÃO..., 2010). Esses fatores fizeram da Cambuhy uma das mais importantes empresas da citricultura do Brasil.

4.2.1 O inspetor de HLB da Cambuhy

São contratados como auxiliares e alocados para inspeção do HLB. Como pode ser visto na Tabela 6, os inspetores são exclusivamente homens. Mulheres também eram alocadas para trabalhar na inspeção, mas em decorrência de problemas de gênero, foi decidido trabalhar apenas com homens.

Tabela 6 - Características dos inspetores da Cambuhy.

Características dos inspetores		
Sexo	Feminino	0
	Masculino	54
Estado civil	Solteiro	0
	Casado	29
	União estável	9
	Separado	14
	Divorciado	3
Escolaridade	Analfabeto	3
	Ensino Fundamental incompleto	39
	Ensino Fundamental completo	1
	Ensino Médio incompleto	2
	Ensino Médio completo	9
	Superior incompleto	1
Faixa etária	20-30	12
	31-40	17
	41-50	14
	51-60	8
	61-70	4
Cidade residência	Matão	17
	Monte Alto	2
	Taquaritinga	23
	Outros (Barrinha, Bom Sucesso, Estrela d'Oeste, Fernando Prestes, Jales, Londrina, Nova Europa, Paraíso, Registro, Santana do Itararé, São Paulo, São Sebastião do Paraíso, Tabatinga)	13

Em sua maioria, os trabalhadores são procedentes de Matão (cidade onde se localiza a fazenda) e Taquaritinga (cidade vizinha). A faixa etária oscila dos 22 anos até 70 anos de idade, mas há uma prevalência de indivíduos com idade entre 31 a 40 anos. A

escolaridade varia desde a quarta série do ensino fundamental incompleta até ensino superior incompleto, mas a grande maioria possui baixa escolaridade, com apenas o ensino fundamental incompleto. São, em maioria, casados ou com união estável, e o restante são separados ou divorciados.

Grande parte dos inspetores, antes de entrarem na inspeção, já havia trabalhado em outras funções dentro da fazenda Cambuhy. A maior parte deles está na inspeção do HLB há mais de cinco anos, sendo o tempo máximo de sete anos, que foi quando o HLB passou a aparecer nos pomares paulistas. Também há a presença de trabalhadores iniciantes na inspeção, com um tempo de 10 meses até dois anos.

Após contratados pela Fazenda Cambuhy, cada inspetor recebe alguns materiais para serem utilizados durante o trabalho, como: perneira, protetor auricular, toca árabe, luvas, uniforme e sapato. Também são distribuídos um macacão, luva e óculos para cada plataforma de inspeção para ser utilizado na aplicação de herbicidas nos “tocos” das plantas que já foram erradicadas, pois se tratam de plantas contaminadas pelo HLB. A aplicação de herbicidas evita o nascimento de novos brotos (Figura 10).



Figura 10: Ilustração de broto em uma planta que foi erradicada

4.2.1 Treinamento e Instruções

A Fazenda Cambuhy disponibiliza um programa de integração que é realizado em um dia para todos os recém-contratados. Neste programa os novos trabalhadores são orientados quanto a normas da empresa, missão e recebem instruções da equipe de técnicos de segurança (três técnicos de segurança) sobre procedimentos de segurança, uso de equipamento de proteção individual – EPI e cuidados no geral. Além da palestra durante a integração, os técnicos transitam entre eles de períodos em períodos para lembrá-los de todos os procedimentos e alertas. Isto pode ser intensificado se houver maior necessidade como ocorrências de acidentes ou problemas com EPIs.

Para realizar as inspeções, os auxiliares passam por um treinamento no qual o auxiliar é primeiramente apresentado a uma planta ou várias contaminadas pelo HLB para visualizar os sintomas. Após isso o novo auxiliar acompanha a equipe de quatro pessoas na plataforma de inspeção ou nas vistorias a pé, procurando identificar o HLB nas plantas e observando as encontradas pela equipe. Este período de treinamento em campo pode durar uns 15 dias aproximadamente ou mais, se necessário. Após isso, o auxiliar assume o seu posto e passa a trabalhar como os demais, mesmo sem estar completamente confiante em relação aos sintomas da doença. Pelo fato do novo inspetor ser orientado pelos integrantes de uma única equipe, alguns comentam que a forma de procurar o HLB pode se tornar um tanto similar entre um mesmo grupo.

...do mesmo jeito que passei para ele... ele passou para o novo (inspetor) ...aí as equipes ficam meio iguais....

Esporadicamente, os auxiliares também fazem um treinamento em salas de reunião. Neste treinamento, são apresentadas as pragas que eles devem ser capazes de identificar, mostrando sintomas, problemas e modos de transmissão através de fotos e texto em slides. Alguns inspetores relataram que buscam entender melhor a doença, procurando por mais informações na internet.

Segundo os inspetores, após aproximadamente dois ou três meses de experiência se tornam capazes de perceber melhor os sintomas do HLB.

4.2.1 Organização do trabalho

Os trabalhadores da fazenda que realizam a inspeção do HLB, os inspetores, são contratados inicialmente como auxiliar um, fazendo parte da função de auxiliar de serviços gerais. Permanecendo por dois anos no cargo com bom desempenho assumem a posição de auxiliar dois, e passam a receber maior salário. Passados mais dois anos, ou num total de quatro anos na fazenda, aproximadamente, estes mesmos auxiliares assumem a posição de auxiliar três, se também apresentarem bom desempenho, e, mais uma vez o salário, tem um aumento.

A organização do trabalho segue uma hierarquia que abrange Gerente de produção, Encarregado de HLB, Líder de frente (decide para onde vão as suas respectivas equipes e quantas máquinas ou plataformas serão utilizadas, também informa se faltam auxiliares ou tratoristas), Responsável pela equipe (auxiliar) e Auxiliares, conforme a Figura 11.

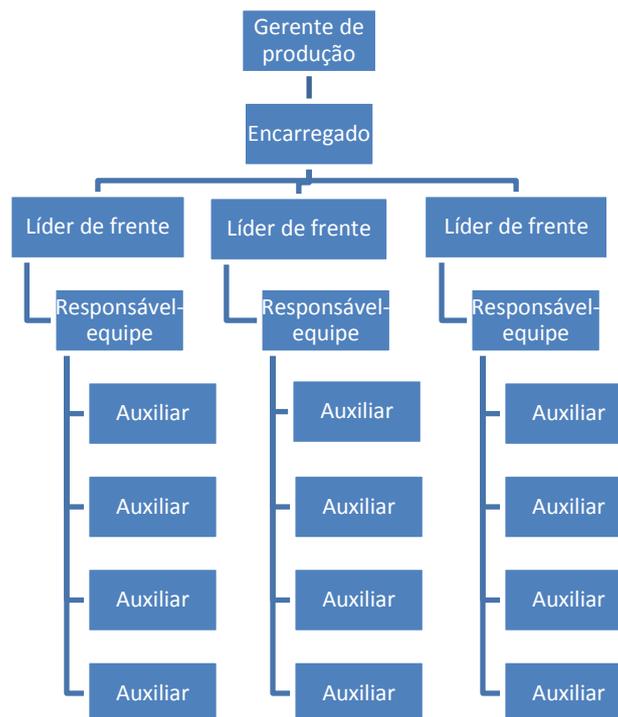


Figura 11: Organograma da hierarquia das funções.

Nesta estrutura, o gerente de produção compartilha informações com o encarregado. O encarregado de HLB é responsável por coordenar as frentes, estabelecendo quais as quadras (divisão dos pomares da fazenda que contém vários talhões) que cada frente deverá inspecionar, remanejando funcionários da fazenda em caso de faltas de integrantes das

equipes de inspeção, recolhendo os dados relativos ao número de quadras vistoriadas por equipe e número de plantas com HLB, transmitindo ao pessoal da erradicação as plantas e talhões contaminados, e passando instruções necessárias.

O líder também é contratado como auxiliar. Este é responsável por coordenar as equipes de inspeção da sua frente. Desta forma, é ele quem organiza o número e a localização de talhões que cada equipe se responsabilizará. No fim de cada dia, o líder recebe as informações de cada equipe, anotando quais talhões já foram inspecionados, quantas plantas foram encontradas com suspeita de HLB, a localização delas para repassar as informações para o encarregado de HLB ou diretamente ao pessoal da erradicação, e anota o número de brotos de árvores. Em posse disso, o líder faz o fechamento do dia e transmite ao encarregado. O líder participa também do fechamento da semana e do mês, este último juntamente com o encarregado. Outra tarefa do líder está em informar ao encarregado sobre ausência de inspetores, o que deve ser feito antes das frentes saírem do local chamado Califórnia ou, no caso das equipes que não vão até a Califórnia, antes de iniciarem o trabalho.

Todas as equipes de inspeção possuem um responsável, que também é contratado como auxiliar. O responsável pela equipe exerce a função de anotar os talhões a serem inspecionados por sua equipe, de avisar o líder quando um talhão foi finalizado e solicitar por uma nova sequência, de anotar quantas plantas foram identificadas com suspeitas de HLB e o número de brotos de árvores e de passar ao líder estas informações.

Os auxiliares têm como principal função a inspeção do HLB, mas também podem ser alocados para realizar outras funções na fazenda, como: controle de formigas, despragueamento manual (carpição), atividades relacionadas à irrigação e a inspeção de algumas outras pragas. No geral, reservam-se uma semana por mês para demais serviços diferentes da inspeção.

Para completar a equipe de inspeção do HLB são contratados tratoristas. São eles que dirigem os tratores que carregam as plataformas de inspeção. Também realizam inspeções a pé quando o talhão a ser vistoriado não possibilita a entrada de plataforma e trator devido à presença de rede elétrica. Os tratoristas são mais bem pagos do que os auxiliares.

Em relação à organização dos trabalhadores, os auxiliares e tratoristas são divididos em três frentes de trabalho, sendo que cada uma chega à Fazenda Cambuhy em um ônibus. Os ônibus fazem parte de um serviço terceirizado, cada um é responsável por buscar os trabalhadores em pontos de encontro nas cidades que residem e levar até a Fazenda Cambuhy. Duas das frentes de trabalho são compostas por 21 pessoas aproximadamente e geralmente são alocadas para realizar a inspeção em plataformas duplas, plataformas de dois

pisos que comportam quatro inspetores. Uma das frentes de trabalho é composta por 13 pessoas e geralmente são alocadas para realizar inspeção em plataformas simples, plataformas de apenas um piso, que comporta apenas dois inspetores.

Todos os auxiliares e tratoristas recebem um lanche simples na entrada da fazenda Cambuhy antes de iniciarem a jornada, que servirá de alimento quando sentirem necessidade.

Ao chegar à fazenda, os ônibus, com exceção ao da frente de plataforma simples, se dirigem a um ponto de encontro das frentes chamado “Califórnia”. A frente de plataforma simples não vai até a Califórnia, pois os talhões por quais é responsável são próximos à entrada da fazenda e por isso consumiriam muito tempo para ir até lá e voltar. Neste lugar, duas das frentes de inspeção realizam a primeira ginástica laboral do dia e é onde os líderes ou fiscais passam algumas instruções e conferem se as equipes de inspeção estão completas. Caso alguns dos auxiliares ou inspetores não comparecerem, o líder e o encarregado de HLB procuram remanejar algum outro funcionário da fazenda para repor a equipe desfalcada, pois, caso contrário, a equipe fica impossibilitada de realizar as inspeções nas plataformas. As equipes são divididas aleatoriamente, sem preferências. Estabelecido isso, o encarregado de HLB transmite a cada líder de frente quais as quadras (divisão dos pomares da fazenda que contém vários talhões) que cada frente deverá inspecionar. Passado ao líder estas informações, este responsabiliza as equipes por um número determinado de talhões por dia. A frente da plataforma simples também realiza ginástica laboral no local onde iniciam as atividades.

Dando seguimento, os auxiliares inspetores são levados pelos ônibus até as quadras de plantas onde darão início ao trabalho que foi atribuído às frentes.

As inspeções são controladas por metas de trabalho. Estabelece-se que, a equipe de inspetores das plataformas simples, composta por dois inspetores e um tratorista, deve inspecionar 5000 plantas de citros por dia. Enquanto que, a equipe de inspetores das plataformas duplas, composta por quatro inspetores e um tratorista, deve inspecionar 3500 plantas de citros por dia (Tabela 7).

Tabela 7 - Meta de inspeção por tipo de plataforma

Tipo	Meta
Plataforma simples	5000 plantas a inspecionar por veículo por dia
Plataforma dupla	3500 plantas a inspecionar por veículo por dia

Esta diferença deve-se ao tipo de planta inspecionada, uma vez que as equipes da plataforma simples são alocadas para a inspeção de talhões de plantações recentes e, portanto, apresentando plantas de menor tamanho e densidade. Por outro lado, as equipes de plataformas duplas, realizam a inspeção de talhões de plantações acima de sete anos, compreendendo plantas de maior tamanho e densidade.

A jornada de trabalho dos inspetores ou auxiliares ocorre de segunda a sexta, perfazendo um total de oito horas e quarenta e oito minutos ao dia para completar 44 horas semanais.

Os inspetores devem iniciar a jornada às 7h00min e finalizar o expediente às 16h48min. O início da atividade de inspeção depende da distância entre o local de chegada, conhecido por “Califórnia”, e a localização do talhão que serão alocados para a inspeção. Com exceção da frente de plataformas simples, cujo expediente se inicia mais próximo das 07h00min, pois vão direto aos talhões.

Os inspetores fazem uma pausa para o almoço das 11h00min às 12h00min. Às 14h00min realizam ginástica laboral no próprio local onde estiverem realizando a inspeção, pela segunda vez no dia.

Aos sábados, alguns trabalhadores podem ser solicitados a trabalhar. Neste caso, geralmente são convocados aqueles que estiverem com horas atrasadas no banco de horas e que precisam ser repostas, pois a Fazenda não paga hora extra. Os trabalhadores podem ficar com até quatro dias de horas a repor ou quatro dias de horas adiantadas.

4.2.1 Procedimento de trabalho

A tarefa de inspeção tem por objetivo verificar a existência de plantas doentes no talhão. A Cambuhy orienta que os inspetores procurem por ramos amarelos na planta inteira, desde o ponteiro até o barrado. Conforme as instruções, em plataformas duplas, a parte superior fica responsável por observar do ponteiro até a metade da planta e parte inferior deve observar da metade da planta até o barrado (vide ANEXO A).

Nas plataformas, há disponibilizado uma buzina para cada piso da estrutura. Quando o inspetor visualiza um galho com suspeita de HLB, ele deve acionar a buzina para que o tratorista possa parar o trator e aproximar-se do galho.

Caso seja confirmado que a planta esteja contaminada por HLB, deve-se marcar com fitas disponibilizadas pela fazenda (preferencialmente da cor amarela). Orienta-se então para que se amarre uma fita no ramo infectado e outras duas fitas devem ser colocadas uma em cada lado da planta (direito e esquerdo), em local visível e na altura da metade da planta (vide ANEXO A).

Também deve ser marcada com uma fita a primeira e última árvore (início e fim da rua) das ruas de plantas onde foi encontrado o HLB. Posicionando em local visível e na altura média da planta.

A quadra, o número do talhão e quantas plantas com sintomas de HLB foram encontradas também devem ser marcados em uma caderneta de anotações de posse do chefe da equipe. Estas informações devem ser passadas para o líder que encaminhará as informações para a área de erradicação.

As plataformas devem seguir uma trajetória conforme apontado na Figura 12. Dando início pela primeira rua do talhão, o conjunto trator e plataforma adentram o talhão pela parte exterior da rua de plantas, tratando-se do lado mais próximo dos carregadores, que são os caminhos existentes entre um talhão e outro. Neste momento, só um lado da equipe de inspeção deve inspecionar, pois, do outro lado da plataforma, não há plantas disponíveis. Ao término do trajeto, é realizada uma curva para transitar com a plataforma pelo outro lado da rua de plantas. Neste momento, os inspetores do outro lado da plataforma também passam a inspecionar, uma vez que existe outra rua de plantas do lado deles. A inspeção continua desta maneira pelas demais plantas.

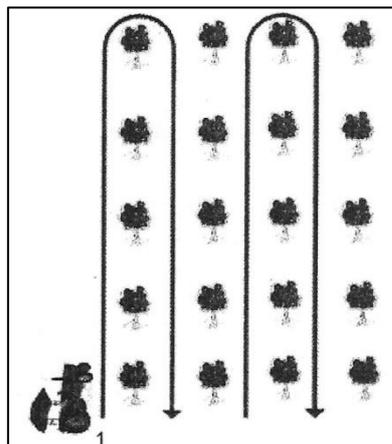


Figura 12: Trajetória orientada, pela Cambuhy, para a realização da atividade de inspeção do HLB em plataformas

Quando há a presença de linhas elétricas ou quando os talhões em que a plataforma dupla vai passar possuem árvores de baixa altura, opta-se por fazer a inspeção a pé. Neste caso, tanto os inspetores quanto o tratorista devem realizar a inspeção. Para esse tipo de inspeção, a equipe é orientada a realizar a trajetória indicada na Figura 13. Desta forma, os cinco ou três integrantes da equipe iniciam concomitantemente, cada um em visualizando um lado das ruas. Ao término da rua, todos os inspetores esperam uns aos outros para entrar na rua novamente. Dando seguimento, o inspetor da primeira rua segue até a próxima rua ainda não inspecionada, ou seja, a primeira após a última inspecionada. O inspetor da segunda rua segue até a segunda rua ainda não inspecionada e assim por diante.

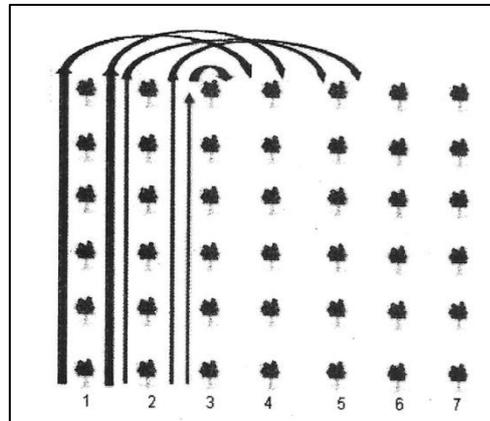


Figura 13: Trajetória orientada, pela Cambuhy, nas inspeções a pé

Os inspetores também foram orientados a fazer um círculo com uma caneta hidrográfica nas manchas ou o mosqueamento das folhas com o objetivo facilitar a percepção de oscilações de cor dentro do círculo.

Também faz parte da tarefa dos inspetores cortar os “brotos” das ruas de plantas, referente às pequenas brotações nascidas nos tocos de plantas erradicadas. Para isso, usam um “facão” disponibilizado pela fazenda e, em seguida, devem aplicar um herbicida também disponibilizado pela fazenda.

4.2.1 Variáveis do trabalho dos auxiliares

Alguns talhões da fazenda possuem redes elétricas. Como a plataforma dupla possui um piso superior alto o bastante para esbarrar nas redes, as equipes devem fazer as

inspeções a pé para evitar acidentes. No entanto, são poucos talhões da fazenda nos quais transitam redes elétricas. Quando o terreno é muito inclinado ou quando há buracos muito grandes ou poças decorrentes da irrigação nas ruas dos talhões, as inspeções também devem ser feitas a pé, pois o trator e plataforma não conseguem transitar nestes locais. No caso dos buracos e poças, o tratorista necessita desviar o caminho por outra rua de plantas e retornar normalmente para a mesma rua em local apropriado para que se continue a inspeção na plataforma.

Em inspeções a pé, toda a equipe participa, incluindo o tratorista, que geralmente conhecem os sintomas do HLB. Se o tratorista não estiver apto a identificar o HLB, ele deve acompanhar um auxiliar para aprender. Outra maneira realizada é colocando o tratorista para entrar em uma rua em par com o auxiliar, cada um olhando um lado e o tratorista tira as dúvidas com o auxiliar quando necessário.

Em caso de chuva e de talhões com rede elétrica ou com problemas nas ruas, o rendimento das equipes fica comprometido, pois quando chove há interrupção das inspeções, e as inspeções a pé são menos produtivas, pois vistoria-se menos plantas que as inspeções em plataformas no mesmo período de tempo. Outros fatores podem também atrapalhar o rendimento das equipes, que são: talhão com bicos (talhão com ruas irregulares que exige muitas manobras do tratorista e, que, portanto, retardam o trabalho), oficina (máquina ou implemento que precisam de reparos), falta de óleo diesel (trator), atraso por motivo de quebra de ônibus, pneu furado, problema na plataforma, deslocamento (ou mudança de área), treinamento (param para receber treinamento), problemas na máquina, máquina encalhada e falta de sequência (trata-se da sequência de talhões que os trabalhadores devem seguir ao terminar um deles). Outro fator que compromete o rendimento das equipes é a presença de muitas plantas contaminadas por HLB no talhão, levando os inspetores a interromperem a vistoria para amarrar as fitas.

Caso as metas estabelecidas não sejam atingidas, os motivos apresentados podem servir de justificativa, entretanto, como o cálculo de metas atingidas é concluído apenas no fim de cada mês, as equipes geralmente conseguem recuperar as produções que foram prejudicadas. Desta forma, raramente as metas não são alcançadas no fim do mês. Quando o rendimento diminui, por grande quantidade de HLB encontrado, e as metas se tornam difíceis de atingir, a organização da fazenda procura ajustá-las as novas exigências do trabalho. Pois se as equipes não cumprem as metas, elas perdem a remuneração variável.

Nem sempre as equipes terminam a inspeção de um determinado talhão no mesmo dia que iniciam, sendo assim, as plantas já inspecionadas de um talhão que não foi

inteiramente inspecionado só serão somadas às metas quando o talhão inteiro estiver cumprido. Mas isso não os prejudica, pois o número de plantas inspecionadas no mês é dividido pelo número de dias para mensurar se as metas foram alcançadas. No final do dia, os próprios responsáveis pela equipe somam a quantidade de plantas inspecionadas para calcularem se estão atingindo as metas.

As equipes de inspeção também realizam a inspeção cruzada, também conhecida como repasse ou retro avaliação. Este processo consiste em trocar as equipes do HLB de talhões para cada uma reinspecionar o talhão que já havia sido vistoriado por outra equipe. Trata-se de uma estratégia de ação adotada pela Cambuhy com o intuito de verificar e controlar os escapes ocorridos nas inspeções. Se alguma equipe encontrar uma ou mais plantas com sintomas “fáceis” de visualizar e que não foram marcados pela equipe anterior, a equipe, que havia inspecionado aquele talhão, perde 25% de uma remuneração extra que a Cambuhy oferece. Se forem encontradas plantas com sintomas difíceis de identificar, estas são desconsideradas e nenhuma equipe perde a remuneração extra. O líder de frente avalia se a planta tem sintomas fáceis ou difíceis. Geralmente acontece próximo ao dia 20 de cada mês, quando é feito o fechamento do mês. Cada equipe fica responsável pela reinspeção de uma média de um ou dois talhões.

Em caso de acidentes ou problemas de saúde durante a jornada de trabalho, o trator leva o trabalhador até o ônibus da frente e este o encaminha para o ambulatório da fazenda. Entre as ocorrências mais comuns, encontram-se cólicas intestinais e dores de cabeça.

4.2.1 Remuneração Variável

Os auxiliares e tratoristas podem receber uma remuneração variável, que é um acréscimo no salário deles, por volta de uns 50 reais por mês. Esta remuneração é dependente do desempenho que apresentam baseados em alguns critérios. Cinquenta por cento desta remuneração é sobre o comportamento do trabalhador. Observa-se a disciplina, se houve advertências, suspensões, se cumpriu o horário de almoço, se não houver problemas com esses critérios recebem 50% da remuneração variável.

Vinte e cinco por cento deste valor é pago se os trabalhadores atingirem as metas esperadas, que consistem em inspecionar 3.500 plantas por dia em plataformas duplas e 5.000 plantas por dia em plataforma simples (Tabela 7).

Os outros 25% são pagos de acordo com a avaliação da inspeção cruzada. Se a equipe falhar, ela perde 25% desta remuneração.

4.2.1 As inspeções em plataformas

As inspeções de HLB na Fazenda Cambuhy são, em sua maioria, realizadas em plataformas acopladas a um trator, excetuando inspeções em terrenos inadequados ou condições que não permitam a passagem das plataformas pelas ruas dos talhões como o terreno excessivamente inclinado. Os inspetores permanecem em pé dentro das plataformas, enquanto o trator as tracionam. Nesta condição, eles procuram pelos sintomas nas plantas conforme são conduzidos pela plataforma.

Existem dois tipos de plataformas na Cambuhy:

- **plataformas duplas:** Possuem um piso superior e um inferior. Comportam quatro pessoas para inspeção, duas pessoas na altura inferior e duas pessoas na altura superior, sendo que cada uma fica de um lado da plataforma para observar o respectivo lado da rua (Figura 14). No piso inferior, de altura mais baixa, os inspetores são instruídos a observarem desde a “barrada” da planta (base da copa da árvore de laranja) até a metade da altura da planta. No piso superior, os inspetores devem inspecionar da metade da altura da planta até o topo da árvore. A plataforma dupla geralmente é utilizada em plantações mais adultas (com mais de sete anos), quando as árvores são maiores em altura e largura;



Figura 14: Exemplo de plataforma dupla de inspeção.

- **plataformas simples:** Possui apenas uma altura ou um piso, em torno de uns 60 cm do chão e são utilizadas para inspeções de plantações mais novas e, portanto, de plantas de menor altura e largura. Desta maneira, os inspetores devem visualizar desde a “barrada” até o topo da árvore. Comportam apenas duas pessoas, sendo que cada uma fica de um lado da rua também (Figura 15).



Figura 15: Exemplo de plataforma simples de inspeção

4.2.1 Erradicação

A erradicação consiste em eliminar com motosserra as plantas doentes marcadas anteriormente com fita pelos inspetores (vide ANEXO B).

Para uma planta ser erradicada, deve ser confirmado primeiramente a presença dos sintomas. Tendo esta confirmação, a planta é cortada por motosserra e, em seguida, aplica-se um herbicida no toco para evitar que nasçam brotos.

A equipe de erradicação é formada por um avaliador, que confirma se a planta está realmente com HLB, por um operador de motosserra, que corta a planta e por um operador que aplica o herbicida.

O avaliador deve conhecer muito bem os sintomas, pois a ele é confiada a função de dar a permissão para erradicar a planta.

As equipes de erradicação da Cambuhy eliminam em torno de 700 pés ao dia.

4.3 Análise da Atividade

Durante o acompanhamento das visitas à fazenda, foram realizadas entrevistas abertas, individuais e coletivas, com o intuito de fazer recortes da atividade de inspeção. Posteriormente, foram elaboradas perguntas em uma entrevista semiestruturada realizada individualmente com os trabalhadores (APÊNDICE A). Dando prosseguimento, algumas perguntas mais específicas foram realizadas no curso das análises, que podem ser chamadas de entrevistas fechadas. A partir disso, foi realizada uma breve reunião com cinco inspetores na própria Cambuhy, visando confrontar alguns vídeos realizados. Por fim, foi organizado um dia de reunião no laboratório da UFSCar, na qual foram reunidos 10 inspetores da Cambuhy e três pesquisadores do projeto. Neste dia, foram apresentados vários vídeos, fotos e percepções sobre a atividade de inspeção a fim de confrontar com a visão dos inspetores (Figura 16).



Figura 16: Reunião de confrontação com os inspetores de HLB da Cambuhy

A partir disso, foi possível compreender melhor o trabalho do inspetor e fazer considerações a respeito. Algumas verbalizações foram anotadas e apresentadas no texto para elucidar melhor algumas questões.

4.3.1 Caracterização da atividade

Na Figura 17, podem ser observadas as etapas da atividade do inspetor da Cambuhy, conforme averiguado nas análises de campo.

Foto da Atividade	Descrição do Processo	Observações	Próxima Operação
	<p>Procurar pelos sintomas ou brotos (ou continuar a inspeção): Etapa em que os inspetores observam as plantas em busca de sinais que levem a suspeita do HLB. Também faz parte desta etapa procurar por brotos em plantas previamente erradicadas. No exemplo da foto, tem-se uma plataforma dupla com quatro inspetores: dois posicionados no piso inferior e dois posicionados no piso superior.</p>		<p>Encontrar sintomas ou brotos.</p>
	<p>Encontrar os sintomas ou brotos e sinalizar ao tratorista: Ao encontrar forte suspeita da doença ou ao encontrar brotos, o inspetor sinaliza tocando uma buzina acoplada à plataforma (conforme indicado na figura). A buzina é um indicador de que o tratorista deve parar o trator para que o inspetor possa avaliar a suspeita com mais cuidado ou cortar o broto.</p>		<p>Indicar a suspeita ou o broto.</p>
	<p>Indicar a suspeita ou broto: Após o tratorista parar o trator e plataforma, o inspetor que identificou a suspeita indica ao tratorista e aos inspetores em que planta e em qual galho se encontra a suspeita conforme a figura. Ou, no caso de brotos, o inspetor indica onde está o broto.</p>		<p>Confirmar os sintomas ou podar o broto.</p>



Confirmar os sintomas: Depois de encontrado o galho que se destacou aos olhos de um dos inspetores da plataforma, os inspetores mais próximos do galho se aproximam para confirmar se a suspeita confere com os sintomas do HLB. A confirmação dos sintomas pode ser realizada com os inspetores sobre a plataforma ou no chão (figura seguinte). Este fator depende principalmente da altura em que o galho com sintomas se encontra.

Para a verificação, o tratorista aproxima a plataforma em direção a planta, geralmente de marcha ré, pois quando o inspetor opta por buzinar, em grande parte das vezes, o trator já havia se adiantado em uma, duas ou três plantas a frente. Outra consideração é que nem sempre a suspeita se confirma, e os inspetores continuam a procurar os sintomas.

Amarrar a fita ou continuar a inspeção



Confirmar os sintomas em chão: Neste caso a suspeita estava em local baixo e os inspetores desceram da plataforma para verificar se a suspeita procedia.

Amarrar a fita ou continuar a inspeção.



Amarrando a fita: Se a suspeita encontrada apresentar sintomas condizentes com os sintomas do HLB, os inspetores amarram uma fita, geralmente amarela, para que a planta possa ser erradicada posteriormente.

Estando em cima da plataforma, o inspetor pode ter uma visão mais próxima do galho suspeito e tem melhor alcance para amarrar fita de marcação, caso seja necessário.

Retornar a plataforma para procurar pelos sintomas do HLB ou por brotos



Amarrando a fita em chão: Quando o alcance em cima da plataforma fica prejudicado pela distância do galho, o inspetor opta por descer da plataforma e

Retornar a plataforma para procurar pelos sintomas

	<p>amarrar a fita. Também é necessário que um dos inspetores desça da plataforma para amarrar a fita do outro lado da rua conforme se solicita nos procedimento operacional</p> <p>Podar o broto: Encontrado o broto, um dos inspetores desce da plataforma, pega uma ferramenta (facão) para poda e corta o broto da planta erradicada.</p>	<p>do HLB ou por brotos.</p>
	<p>Aplicação do herbicida: Após cortado o broto, o inspetor, que estiver com o uniforme adequado para o procedimento, aplica o herbicida no local onde foi cortado o broto com a intenção de evitar que nasçam novos brotos.</p>	<p>Aplicação do herbicida</p> <p>Retornar a plataforma para procurar pelos sintomas do HLB ou por brotos.</p>

Figura 17: Ilustrações das ações da atividade de inspeção na Cambuhy Agrícola, acompanhadas de sua descrição, observações e seqüência.

Também foram vistos os tempos gastos para cada procedimento, como expõe a Tabela 8. Esses dados foram obtidos no momento de análise das filmagens quando foi possível cronometrar cada procedimento de forma mais precisa. Os cálculos foram baseados nas médias da observação de no mínimo 15 filmagens para cada procedimento.

Tabela 8 - Procedimentos da atividade inspeção e o seus respectivos tempos de duração

Procedimentos em plataforma	Duração (segundos)
Visualizar os sintomas, tocar a buzina, parar o trator, confirmar a existência dos sintomas em caso de alerta falso, retornar à procura dos sintomas.	31,2 s
Visualizar os sintomas, tocar a buzina, parar o trator, confirmar a existência dos sintomas em caso de real ocorrência de HLB, amarrar as fitas e retornar à procura dos sintomas.	121,7s
Visualizar o broto, tocar a buzina, parar o trator, podar o broto e retornar à procura dos sintomas.	76,2s
Finalizar uma rua e realizar a curva pra entrar em outra rua.	11,2s
Finalizar uma rua, amarrar as fitas que sinalizam a existência de HLB na rua terminada e realizar a curva pra entrar em outra rua.	34,5s

4.3.2 Movimentos e posturas

Em relação aos movimentos exercidos pelo inspetor frente à atividade, o que se nota é que não existe um padrão de movimentos para procurar pela doença nas plantas ou uma ordem de observação entre diferentes inspetores e, algumas vezes, nem mesmo para um mesmo inspetor. O que interfere nos movimentos dos inspetores é algumas variáveis que serão consideradas a seguir:

a) plataforma: A plataforma configura alguns modos particulares de observar as plantas. O fato de estar em movimento, mais especificamente a 4 km/h, não permite que os inspetores observem por muito tempo uma única planta. O tempo médio que a plataforma leva para cruzar uma planta de laranja é de 1,8 segundos. Desta maneira, o inspetor precisa encontrar uma forma de olhar para a planta e conseguir ter uma visão abrangente desta.

Estando na plataforma, há algumas possibilidades:

- Posicionamento no piso superior: No piso superior, o inspetor tem a função prescrita de inspecionar somente a parte do meio da planta até o topo dela. Neste posicionamento, a distância do inspetor para a planta é maior, proporcionando um campo visual maior e melhor visualização geral da planta.

Nesta posição, as árvores ficam na linha dos olhos ou abaixo da linha dos olhos, não sendo necessários movimentos de flexo-extensão com cabeça, isto é, de cima para baixo ou debaixo para cima. O inspetor, então, fica na maior parte do tempo com ligeira flexão de pescoço (Figura 18). Uma vantagem é que o inspetor consegue visualizar a maioria das folhas de um lado melhor para observar os sintomas como o mosqueamento, que é o lado superior ou a frente da folha. Uma desvantagem é que o inspetor fica sujeito a maiores perturbações da plataforma;



Figura 18: Foto do auxiliar do piso superior observando as plantas. Destaca-se a tênue flexão de pescoço.

- Posicionamento no piso inferior com inspetores no piso superior: No piso inferior, quando também existem inspetores posicionados no piso superior, o inspetor tem a função prescrita de inspecionar somente a parte da barrada da planta até a metade da planta. Neste caso, o campo visual é menor, pois o inspetor fica mais próximo das plantas, o que poderia proporcionar um sutil aumento dos movimentos com a cabeça para cima e para baixo e para os lados em relação ao piso superior, no entanto, isso depende do conjunto de fatores que estaremos apontando neste tópico. O trator e a própria estrutura da plataforma também contribuem para a diminuição do alcance da visão do trabalhador que se encontra nesta posição. Observa-se que, nesta posição, o inspetor se mantém em flexão e sutil extensão de pescoço. Outro fator importante que interfere no campo visual e, conseqüentemente, no comportamento dos inspetores quando estes estão no piso de baixo, é a

necessidade de se desviar dos galhos que se esbarram contra eles em ruas muito fechadas e atrapalha a inspeção;

- Posicionamento no piso inferior sem inspetores no piso superior: Nesse caso, os inspetores têm a função de visualizar desde a barrada da planta até o topo. O campo visual é similar a quando também tem inspetores no piso superior. Entretanto, quando se opta por uma plataforma com apenas dois inspetores no piso inferior, significa que as plantas são mais novas e, portanto, menos volumosas e mais baixas. Neste caso, geralmente não acontece o problema das ruas fechadas e os inspetores se defrontam com um campo visual maior. O fato de serem responsáveis por visualizar toda a planta pode proporcionar novamente um sutil aumento de movimentos com a cabeça em relação aos demais posicionamentos na plataforma, mas, mais uma vez, esta questão está sujeita a uma série de elementos existentes nesta atividade;

- Postura adotada nas posições possíveis da plataforma: Trata-se da postura adotada pelo inspetor para observar as plantas. Isto é, ele pode se posicionar com o corpo mais voltado para frente (Figura 19A), ou para a lateral da plataforma (Figura 19B e Figura 19C), ou em posição mais distante da borda (Figura 20A). Também optam por se apoiar sobre a borda frontal da plataforma (Figura 20B), ou apoiar as costas no estofado traseiro da plataforma (Figura 20C), ou somente com os braços apoiados na borda frontal da plataforma (Figura 21). Ele também pode se posicionar mais próximo à beira da plataforma ou mais distante. Em alguns momentos, os inspetores optam por se apoiarem no estofado da plataforma, embora não seja prática muito comum, pois devido à vibração e a oscilações do terreno podem esbarrar fortemente suas costas. O inspetor tem autonomia para adotar a postura que preferir e mudá-la quantas vezes for necessário para se sentir mais confortável ou mais seguro na plataforma, conforme relatam:

...vou variando a posição... porque aí vai doendo a perna...

A forma de se posicionar na plataforma gera certa influência nos movimentos com a cabeça. Se o inspetor estiver com o corpo voltado para a lateral das plantas, uma maior movimentação da cabeça no sentido lateral (do lado direito

para o esquerdo ou do esquerdo para o direito) pode ser percebida a fim de acompanhar as plantas enquanto a plataforma segue;



Figura 19: Posicionamento dos inspetores na plataforma. A: posição do corpo voltada para frente da plataforma. B: posição mais lateralizada. C: posição do corpo voltado para lateral da plataforma

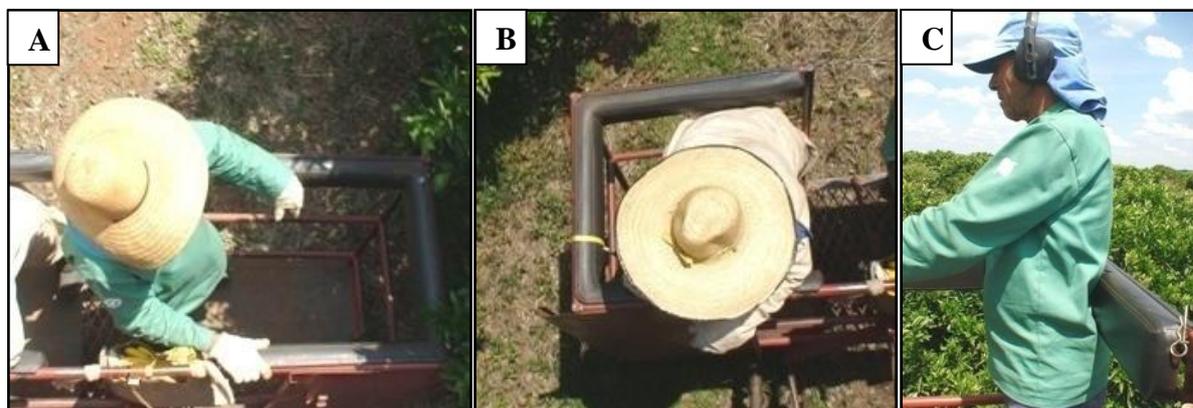


Figura 20: Posicionamento dos inspetores na plataforma. A: posição mais distante da borda e corpo voltado para lateral da plataforma. B: inspetor debruçado sobre a borda frontal da plataforma. C: inspetor com as costas apoiadas no estofado traseiro da plataforma



Figura 21: Posicionamento dos inspetores na plataforma. A: inspetor com os braços apoiados na borda frontal da plataforma. B: inspetor com apoio do peso do corpo concentrado em uma das pernas. C: inspetor com apoio de um dos pés sobre a estrutura da plataforma.

- **Relação com idade das plantas:** Se as plantas forem mais antigas, elas serão maiores em tamanho e mais largas e possivelmente deixaram as ruas mais estreitas, fazendo com que os inspetores, especialmente os que ficam no piso inferior, tenham um campo visual menor. Fato que também vai interferir no modo dos trabalhadores observarem as plantas;

- **Preferência do inspetor:** A forma que inspetor considera mais adequada para atingir o objetivo da tarefa pode configurar comportamentos distintos entre os trabalhadores. Neste caso, um inspetor pode achar mais confortável ou mais fácil de visualizar os sintomas nas plantas de uma determinada maneira, enquanto outros preferem de outra forma. Isto vai inferir na maneira que se posiciona na plataforma, na maneira que se distancia das plantas e até mesmo na maneira de movimentar a cabeça. Quando estão na plataforma, os inspetores têm a opção de manter o olhar mais adiante, o que permite uma visão mais ampla da planta, entretanto não permite uma visão próxima das folhas. Por outro lado, têm também a opção de olhar mais de perto a planta, mantendo o olhar mais lateral à plataforma, mas perdem a visão global e as folhas são vistas de forma bastante rápida. O olhar mais adiante permite que eles antecipem a visão da planta e caso encontrem algo que levante suspeita eles conseguem verificar conforme se aproximam e tem uma visão mais de perto das folhas.

De forma geral, nas inspeções em plataformas, algumas tendências são seguidas pela maioria. Segundo os inspetores e conforme o observado, não há necessidade e tempo de realizar grandes movimentos com a cabeça para procurar pelos sintomas.

...você olha um lado só e a planta vai passando... não tem necessidade de ficar olhando para os dois lados...

Tal fato é devido principalmente à velocidade da plataforma, 4km/h, que inviabiliza que o inspetor passe mais que poucos segundos a procura dos sintomas em uma planta. Considerando também que nas plataformas duplas, os inspetores ficam responsáveis pela inspeção da metade da planta e, nas plataformas simples, as plantas são menores, corrobora para esta conformação. Desta forma, os inspetores optam por observar as plantas a certa distância: no piso superior procuram pelos sintomas a umas três ou quatro plantas a

frente, e no piso inferior, umas duas plantas a frente. Trata-se de uma maneira de antecipar a inspeção, pois quando o inspetor observa algum aspecto na planta que lhe prenda a atenção ou quando surge alguma dúvida nas plantas a frente, a reação imediata do inspetor é continuar olhando fixamente para a planta enquanto a plataforma prossegue na rua até certificar-se de que se trata de uma forte suspeita de HLB ou até certificar-se de que estes aspectos não caracterizam os verdadeiros sintomas do HLB.

Um problema de não conseguir confirmar a existência de suspeitas rapidamente está no fato de que enquanto a plataforma se locomove e transita por outras plantas, o inspetor, que está concentrado em uma planta, não garante a fiscalização das demais plantas. Nesta situação, os sintomas podem passar despercebidos por eles e corre-se o risco de ficarem plantas sintomáticas para trás ou sem serem marcadas para a erradicação.

Há momentos também em que os aspectos que atraem a atenção do inspetores são refutados ou confirmados com mais perspicácia e, portanto, não ocorre o problema de algumas plantas não serem inspecionadas.

b) inspeção a pé: Nas inspeções a pé, o inspetor tem maior margem de manobra para escolher o modo de sua preferência para inspecionar. Podem caminhar mais próximo ou mais distante das ruas de plantas. Podem andar mais rapidamente ou mais vagorosamente conforme observam as plantas. Podem parar e se aproximar da planta sempre que achar necessário e sem titubear por ter que parar o trator. Podem olhar de cima para baixo ou de baixo para cima.

O que se observa também na inspeção a pé é que há uma tendência em procurar pelos sintomas a partir de duas ou três plantas a frente do inspetor. Também nota-se uma preferência de olhar do meio da planta para o ponteiro.

Nas inspeções a pé há a necessidade de se olhar para onde se está pisando devido às irregularidades do solo, aos buracos, aos galhos que podem machucar ou até mesmo devido à presença de animais peçonhentos, embora não seja comum. Tais fatores atrapalham a inspeção por desviar o olhar e atenção dos inspetores.

4.3.3 Identificação do “pé candidato”

Quando questionados a respeito de como identificam os sintomas, os trabalhadores relatam que procuram por ramos com folhas amareladas.

...você viu um amarelado... presta a atenção nele... você viu uma coloração diferente... presta a atenção nela...

...chama à atenção a planta com vegetação nova e com folhas amareladas...o Greening tem um amarelo diferente...

...chama atenção o amarelo... nós sempre olhamos onde tem um galho amarelo... nossa vista não vai no galho verde... aí você foca no galho amarelo...

Alguns relatos também apontaram que é possível ver o chamado mosqueamento à distância. Entretanto o que se percebe é que enxergar o mosqueamento à distância pode ser bem mais raro.

...de longe você enxerga o mosqueado...

...o mosqueamento vê de perto só... difícil ver de longe...

Entretanto, em pomares onde as árvores de laranja estejam cobertas por frutos, estes também observam se há frutos que destoem dos frutos sadios. Neste caso, os inspetores buscam por frutos deformados, tortos, murchos, com coloração verde amarelada ou acinzentada, ou que estejam em fase de maturação diferente dos demais, pois se destacam na planta.

...quando você vê uma laranja murcha... pode procurar o sintoma na folha que pode ser o Greening...

...a laranja do Greening ela não madura... ela fica verdinha e cinza... e cai...

...ele murcha e fica mais acinzentado... (referindo-se ao fruto)

...quando ela está mais carregada (a planta)... você passa e olha pela laranja... pois a coloração dela não fica no verde vibrante... fica mais esbranquiçada e murcha também...

No entanto, segundo os relatos, primeiro procura-se por ramos amarelados. Se observados, conforme a plataforma continua pela rua ou mesmo em inspeções a pé, o inspetor rastreia a planta em busca de frutos que ilustrem sintomas do HLB a fim de confirmar suas suspeitas.

...a hora que viu o ramo amarelo... o que a gente vai fazer pra ver se é o Greening ou não e parar o trator? ...a gente vai procurar uma laranja... porque a laranja

apresenta muito mais sintoma pra nós do que o ramo amarelo... mas primeiramente é o ramo amarelo...

...costumo olhar o ramo amarelo... pra mim parar naquele pé eu vou procurar o fruto... se eu ver o fruto eu paro... se eu não vi o fruto e não tem o fruto... aí eu vou na queda de folha... em segundo lugar é o fruto...

...o que alerta é o ramo amarelo...

No caso de não haver frutos na planta, volta-se à sintomatologia das folhas.

...às vezes pode acontecer de não ter fruto no galho... aí você vai na folha... aí depois você vê se não está machucado... se não tem broca... se não está quebrado... se não tem rubelose...

Conforme os inspetores, a presença de frutos sadios também pode ser critério de exclusão para o HLB. Os inspetores relatam que quando, ao observar de longe, surge alguma dúvida em um galho, mas é percebida a presença de laranjas maduras e sadias, eles descartam a dúvida. Neste caso, a presença destes frutos indica que a planta também está sadia, pois, caso contrário, o fruto apresentaria sintomas.

...no caso da planta estar com muitos sintomas, a laranja teria caído...

...está bem amarelo o pé ali, mas tem bastante madura... (referindo-se à laranja)

Outra característica de fácil discriminação na planta é a existência de galhos desfolhados, que pode ser um sintoma do HLB e facilita a identificação do HLB, embora seja um sintoma tardio.

...o Greening velho costuma cair as folhas...

Também foi relatado por alguns inspetores mais experientes que é possível verificar, em folhas contaminadas pelo HLB, um aspecto pontiagudo e empinado (Figura 22, Figura 23 e Figura 24).

...o ramo do Greening fica diferente do pé inteiro... fica uma folhinha meio dura e pontuda...

...o normal é ela ficar deitada (a folha)... com Greening ela fica em pé...

...a folha do Greening parece que fica arrepiadinha...

...a folha do Greening é mais pra cima mesmo...



Figura 22: Ilustração do aspecto pontiagudo e empinado das folhas observado pelos inspetores.



Figura 23: Ilustração do aspecto pontiagudo e empinado das folhas observado pelos inspetores.



Figura 24: Ilustração do aspecto pontiagudo e empinado das folhas observado pelos inspetores.

Alguns ainda a compararam com o aspecto de um plástico e acrescentam que as folhas do HLB aparentam reter menos sujeira.

...parece um plástico...

...segura menos sujeira...

Pode-se verificar que os inspetores conseguem visualizar os sintomas nas folhas das plantas mesmo em folhas que sejam vistas por baixo, ou “de costas”, pois quando irradiadas pelo sol é possível enxergar as oscilações do verde e amarelo. Desta forma, minimiza-se o problema de não vê-las por cima quando eles estão posicionados em alturas inferiores a altura do sintoma.

...quando você põe contra o sol... dá pra ver se ela (folha) está só amarelada ou mosqueada...

Outra forma apontada pelos inspetores para encontrar o HLB é antecipar a procura em umas duas ou três árvores adiante. Isto é, ao invés do inspetor visualizar as árvores à sua lateral, ele procura em torno de duas ou três árvores à frente, pois isso, segundo eles, aumenta o campo visual e facilita a inspeção.

...outra coisa importante na inspeção é a distância... porque quando mais distante da planta, mais visão você tem...

...se tiver muito perto... você não consegue ver a planta inteira...

...quando está muito próximo tem que ficar mexendo muito...

Esta estratégia de operação dos inspetores facilita a inspeção, especialmente nas inspeções em plataformas. Uma vez avistada uma suspeita em uma planta adiante, o inspetor tem a oportunidade e tempo de verificar se os aspectos que levantaram suspeita são suficientes para solicitar uma parada ao tratorista.

...quando ele bate o olho de longe... se tiver algum sintoma da doença... um galho amarelo... ele já vai ver... quando chegar perto daquela planta ele fixa o olhar para confirmar... (referindo-se ao inspetor sobre a plataforma)

...tem que olhar na frente... se for... aí para e vai lá... confirma e já marca...

Algumas vezes, nota-se que, passado uma planta em que nada parece se destacar, o inspetor se antecipa e já passa a procurar pelos sintomas na planta seguinte para ter mais tempo de observar a próxima planta caso ela apresente alguma suspeita.

4.3.4 Análise Fina dos Sintomas do HLB

Depois de visualizados à distância os aspectos relacionados acima, os inspetores necessitam se certificar se as características observadas condizem realmente com os sintomas do HLB para que não sejam marcadas plantas equivocadamente. Para isto, quando estão em plataformas, solicita-se que o trator pare e aproxime-se da planta com suspeita, ou, no caso das inspeções a pé, o inspetor dirige-se até a planta. A partir disso, procura-se pelo galho que se destacou aos olhos do inspetor e é averiguado se existem folhas que apresentem os sintomas típicos da doença como o mosqueamento entre as cores verde e amarela.

...se você procurar bem mesmo... às vezes você acha uma folha verde e amarela... (referindo-se ao galho que chamou atenção)

...esse negócio de ter um lado mais claro e outro mais escuro... outra doença não faz...

...o mosqueamento é igual em todos... pode ser mais amarelo, mais verde, mas sempre vai ter o mosqueamento... (referindo-se ao mosqueamento típico do HLB)

Uma forma utilizada como auxílio para certificar-se da presença de mosqueamento na folha é colocá-la contra o sol.

...você põe contra o sol e vê um lado mais escuro e outro mais claro... tem diferença...

...quando não vê o mosqueamento... põe contra o sol que vai batendo a claridade e dá pra ver melhor...

Caso se confirme o mosqueamento na planta, é analisado se nestes galhos há a presença de machucados ou descascamentos, se há ocorrência de rubelose⁷ ou se a raiz tem broca-da-laranjeira⁸, o que poderia estar prejudicando o transporte de seivas e, portanto, proporcionando a ocorrência de sintomas similares ao do HLB.

...rubelose e amarelão parece muito com o Greening...

Sob a incerteza, os inspetores também procuram se certificar dos sintomas pressionando o fruto para observar se apresentam uma coloração acinzentada, que também é característico do HLB. Algumas vezes o fruto também pode ser cortado para verificar os sintomas não perceptíveis por fora como o abortamento das sementes e assimetria do amadurecimento. Foi relatado que no local onde os frutos contaminados são retirados do galho vê-se um aspecto avermelhado no ponto de inserção.

⁷ A rubelose é causada pelo fungo *Erythricium salmonicolor*. Afeta galhos e ramos dos citros e de outras espécies de vegetais. Os sintomas podem ser vistos nas “axilas” dos ramos na forma de pústulas esbranquiçadas ou róseas e formato irregular. A casca mostra rachaduras ou fendilhamentos longitudinais e o crescimento do fungo impede a condução da seiva, provocando murchamento das folhas, morte do limbo, amarelecimento e queda das folhas. (IMPORTÂNCIA, 2005; SOUZA, 2006)

⁸ A Broca-da-laranjeira, o *Cratosomus flavofosciatus*, é causada por um besouro. A fêmea faz orifício no tronco da planta onde deposita um ovo. A partir da eclosão do ovo, libera uma larva que bloqueia o tronco e ramos grossos. Os sinais da praga são a presença de galerias e orifícios que expelem serragem em forma de pelotas. (SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO e REFORMA AGRÁRIA, 2011).

...aonde tira a fruta fica vermelhinho...

Segundo os inspetores também é possível verificar um aspecto acinzentado na aparência de folhas de plantas contaminadas pelo HLB. Outro fator importante apontado é em relação a algumas diferenças dos sintomas das folhas novas para o das folhas mais velhas.

...em folha mais nova o sintoma fica mais bonitinho de ver... em folha mais velha... já fica mais queimado...

...quando passa o tempo... os sintomas vão amarelando mais...

...folhas velhas ficam mais amareladas... amarelo grosso... caem as folhas também...

Os inspetores são orientados a só marcar as plantas que apresentarem sintomas nas folhas. Desta maneira, se os sintomas estiverem somente nos frutos, não se deve colocar a fita na planta. Trata-se de uma norma da fazenda. No entanto, na opinião dos inspetores, os sintomas que veem somente nos frutos são suficientes para marcar o HLB.

4.3.5 Condicionantes da atividade de inspeção

Segundo os inspetores, as variações do sol são o que mais dificulta a inspeção. Eles relatam que na parte da manhã, entre as 7h00 e 9h00, e na parte da tarde, depois das 15h00, quando o sol está baixo, fica mais difícil visualizar os sintomas. Nestes horários o sol perturba a visão por seus raios solares estarem em posição mais horizontalizada e refletirem na direção dos olhos dos inspetores.

...a parte das 7h30 às 9h00 fica muito ruim de nós vermos...

...todas as plantas que são largadas no repasse... geralmente aquele talhão foi feito ou na parte das 7h00 às 9h00 ou depois das 15h00...

Outra questão relacionada ao sol que perturba a boa visualização das plantas está no efeito da sombra sobre as folhas. A sombra causa grande contraste com a iluminação direta dos raios solares sobre as folhas e inspetores, e dificulta a observação dos sintomas.

Alguns inspetores comentaram que os dias nublados, que não ficam excessivamente escuros, são melhores para inspeção por facilitar a visualização das plantas e sintomas.

Sobre este aspecto, alguns inspetores se posicionaram:

...a vista da pessoa termina ficando fraca... porque força muito a vista...

...o sol atrapalha mais quando faz sombra e quando ele pega no olho na parte da manhã...

...na parte da tarde é o cansaço...

Alguns inspetores, ao experimentarem os óculos escuros que esta pesquisa utilizou para fazer filmagens, chamado de óculos de espião, comentaram a respeito da possibilidade do uso de óculos escuros para inspeção.

...podiam nos dar óculos escuros... porque descansa mais a vista e dá pra pegar do mesmo jeito... (referindo-se a capacidade de visualizar sintomas do HLB mesmo com os óculos)

Por outro lado, alguns inspetores relataram alguns empecilhos em relação aos óculos escuros:

...os óculos escuros embaçam...

Fato que poderia atrapalhar a inspeção.

Outras dificuldades na inspeção estariam na confusão que a vegetação nova traz para o inspetor por apresentar folhas mais claras, que se destacam similarmente ao HLB entre as demais folhas.

...o jeitinho da folha nova é o mesmo da do Greening...

...a coloração do Greening é uma cor mais viva... mais chamativa que a vegetação nova...

...a vegetação nova tem verde mais escuro... o Greening é mais claro...

...correu o olho e viu que é vegetação nova... sai fora...

Alguns relatos apontam que a “escama-farinha”⁹ (Figura 25) também é outro fator que pode esconder os sintomas do HLB e atrapalhar a inspeção. Plantas altas também foram apontadas como um aspecto que dificulta a visualização dos sintomas.



Figura 25: Folhas de laranjeira infectadas pela escama farinha. A folha da esquerda exhibe a face adaxial com manchas amareladas e a folha da direita a face abaxial com cochonilhas brancas (escama-farinha) e escuras (escama-vírgula)

Também foi apontado pelos inspetores sobre a dificuldade de ver os sintomas no espaço entre uma planta e outra. Segundo eles, parte considerável de plantas que são encontradas no repasse, os sintomas estão concentrados nesta região, no vão entre as plantas, e no barrado.

...costuma deixar mais no vão entre as árvores ou no barrado... porque o pé é grudado, né?

Uma questão importante sobre a dificuldade de ver os sintomas está no posicionamento sobre as plataformas. Foi visto e relatado que, no piso inferior das

⁹ A “escama-farinha” ou “neve” é o nome popular de uma praga dos citros chamada conchonilha *Unaspis citri* (Comstock). O fato do macho possuir uma carapaça branca causa um aspecto esbranquiçado na planta que, por isso, foi designada como “escama-farinha”. Infesta, preferencialmente, troncos e galhos, podendo causar rachaduras nessas partes. Quando em grandes populações, podem ser encontradas também nas folhas e frutos. Sua disseminação ocorre, principalmente, pelo vento e pelo homem. (GUIRADO et al., 2003)

plataformas duplas, há inconvenientes que perturbam constantemente a inspeção, entre eles, os principais são: ruas estreitas que obrigam os inspetores permanecerem grande parte do tempo desviando dos galhos; e campo visual pequeno que restringe a possibilidade de observação da planta por inteiro e de antecipação da inspeção. Os inspetores do piso inferior encerram por fazer um papel secundário na inspeção em plataforma, pois, na maioria das vezes, os inspetores que identificam sintomas na planta inteira, do barrado ao ponteiro, são os que estão posicionados no piso superior. As verbalizações abaixo corroboram para esta afirmação:

...os dois de baixo vão praticamente só pra amarrar a fita...

...geralmente quem está em cima... acha mais no barrado do que quem está embaixo...

Segundo os inspetores, a partir das 15h00, eles se sentem mais distraídos por estarem mais suscetíveis ao cansaço físico e mental. Alguns também relatam ficarem mais distraído após o almoço, pois algumas vezes se sentem sonolentos.

Quando questionados sobre a possibilidade de descansar os olhos, deixando por alguns momentos de visualizar as plantas em busca dos sintomas, os inspetores relataram que:

...não dá tempo de descansar a vista durante a inspeção... nas curvas já tem que estar de olho...

...quando termina a rua do colega, dá pra descansar um pouco...

Foram anotados também queixas de dores e ocorrência de edema nas pernas que acontecem ao final do dia. Alguns também relataram dores nos braços. Segundo eles esses sintomas aumentam quando estão no piso superior da plataforma ou quando ficam sujeitos a muita vibração durante o dia de trabalho.

Algumas questões foram levantadas em relação à meta estabelecida pela fazenda. Relatos apontaram que em momentos em que a meta a ser atingida está mais distante, as equipes optam por acelerar a velocidade da plataforma, o que tende a prejudicar a inspeção.

...eles (equipes) ficam preocupados em atingir a meta... aí eles querem correr...

...você pega e bota a pessoa contra a parede... (referindo-se a meta)

...se não tivesse a meta... a pessoa poderia se conscientizar...

...percebe que a velocidade da plataforma está bem razoável... bem baixa, né?

(...) aí a qualidade fica bem melhor...

Outra discussão a respeito da meta se dá sobre a necessidade de ponderar as paradas para conferir os sintomas que surgiram suspeitas com a plataforma em movimento.

...tem que cumprir as metas... se todo o galho amarelo que você vê for parar...

quando chega de tarde você não faz a meta...

Ainda sobre esse tema, foi visto um questionamento relação à qualidade e quantidade de serviço. Segundo os inspetores, pode ter sido feito um excelente trabalho em um talhão, encontrando muitas plantas, mas se deixar uma para trás, a equipe pode perder a gratificação da mesma forma.

...nós podemos fazer um talhão e acha 200 plantas nele... amanhã é o

repasso... se achar uma planta lá vai ser punido do mesmo jeito... achei 200... mas deixei uma...

Também foram feitas algumas considerações sobre o repasse ou inspeção cruzada.

...fica meio com medo de deixar pra trás... porque tem o tal do repasse...

...o repasse é numa data meio programada... aí a pessoa já está ciente disso...

chega perto da data e começa a prestar mais atenção na inspeção...

4.3.6 Confrontação com o ponto de vista da equipe de erradicação

Durante o acompanhamento da erradicação, algumas questões foram percebidas sob um ponto de vista diferente.

A equipe de erradicação relata que as equipes de inspeção marcam muitas plantas erroneamente, principalmente no que envolve o problema da rubelose.

...de 30 plantas que eles acham... nós desclassificamos umas quatro a cinco com rubelose...

...acredito eu que eles (inspetores) não têm tempo de verificar o pé certinho... tudo certinho... tem dia que eles marcam de 10 a 15 pés errados... (referindo-se a rubelose)

...desclassificamos muitas plantas... 90% são por conta da rubelose e 10% tem o sintoma do Greening duvidoso... sendo o Greening duvidoso... tira o galho e deixa pra próxima vez... ...da próxima vez vai virar um broto... se for realmente o Greening... a gente passa lá e corta ele...

A direção da fazenda não autoriza que sejam erradicadas as plantas nas quais os sintomas aparecem em galhos onde contenha rubelose. Segundo relatos dos avaliadores, eles têm capacidade de diferenciar quando em um galho há somente sintomas de rubelose e quando, neste mesmo galho, há realmente sintomas do HLB. Entretanto, como é regra da fazenda, eles não erradicam estas plantas.

...dá pra saber quando um galho que tem rubelose tem Greening também... tem que ver os sintomas da laranja... das folhas... das sementes...

...quando só tem rubelose... não tem mosqueamento...

...a orientação da fazenda é... se tiver rubelose deixa para a próxima... melhor deixar do que cortar um pé em dúvida...

Na opinião dos avaliadores, diferenciar a rubelose do HLB é um procedimento que tomaria mais tempo e que, por isso, não é aplicado, pois os inspetores têm metas a cumprir.

...hoje... na verdade... não dá (para diferenciar)... porque não tem tempo pra isso...

Também foram percebidos problemas com relação à marcação de plantas. Segundo a equipe de erradicação, não são encontradas algumas plantas para erradicação conforme lhes é passado ou são encontradas mais plantas com fitas marcadas.

...de 100%... uns 10% a gente desclassifica... ...cinco desclassificaria mesmo e cinco não acharia a fita...

...às vezes também acontece de serem anotadas menos plantas do que o que os erradicadores realmente acham... ...há uma falha na anotação... pois todas as plantas estão com fitas...

Conforme explicado pelos avaliadores, o avaliador só deve permitir a erradicação da planta quando tiver certeza dos sintomas apresentados. Em caso de dúvida, a planta não deve ser erradicada.

...a fazenda diz que tem que trabalhar com 100% de certeza...

...o avaliador não pode ter dúvida... em caso de dúvida... ele deixa a planta para conferir numa próxima passada... pois a responsabilidade é toda dele... não podendo tirar dúvida com a equipe da erradicação...

Uma dificuldade da equipe de erradicação está no fato de não conseguir visualizar os sintomas sob o mesmo ângulo da equipe que amarrou a fita. O trator dos erradicadores tem menor altura e, por isso, nem sempre é possível ter ampla visão do galho com a fita amarrada. Para isso, eles optam por cortar o galho amarrado para conseguirem observar as folhas e frutos do galho mais de perto.

...quando não dá pra ver... pede pra cortar o galho pra ver mais de perto... ou sobe no pé...

4.3.7 Estratégias coletivas

Há algumas ocasiões em que um inspetor encontra uma planta com suspeita, solicita para que a plataforma pare para que ele possa confirmar os sintomas, mas não

consegue solucionar a dúvida mesmo que a compartilhe com a equipe. Geralmente, este tipo de situação ocorre quando os sintomas estão em fases iniciais. Nestas situações, foram observados dois comportamentos: um deles é marcar a planta com a fita mesmo sem sanar a dúvida para que o avaliador que participa da erradicação decida posteriormente pela erradicação ou não; outro comportamento é deixar a planta sem marcação para que, numa próxima inspeção, a equipe que vistoriar o talhão possa confirmar. Algumas vezes, percebe-se que os inspetores preferem marcar a planta para não correrem o risco de perder a gratificação caso aconteça o repasse. Entretanto, a prática mais comum é deixar a planta sem marcação para conferir na próxima inspeção.

O mesmo tipo de estratégia pode ser observado em casos de sintomas em galhos que apresentem rubelose. Embora seja norma da fazenda não marcar galhos nos quais exista a presença de rubelose, ainda que apresentem sintomas característicos de HLB, algumas vezes os inspetores optam por amarrar a fita nestes galhos para que a equipe de erradicação confira depois. Este tipo de atitude também é uma maneira que os inspetores encontram para evitar perder a gratificação no repasse.

Estratégias coletivas também foram encontradas em relação à velocidade do trator. Conforme relatos, as equipes de inspeção entram em um acordo e optam por agir da seguinte forma: quando se sabe que um talhão está sob maior suspeita de HLB, o tratorista segue em uma velocidade mais lenta para que a inspeção seja mais eficaz e não sejam deixadas plantas com sintomas para trás. Ainda sobre a velocidade, os inspetores comentaram que, como no início da manhã e no fim da jornada o sol atrapalha a visualização dos sintomas e como pela manhã se sentem um tanto vagarosos na inspeção, combinam com o tratorista para que nestes períodos seja mantida uma velocidade mais baixa para proporcionar maior qualidade das inspeções.

Também foi identificado como estratégia das equipes o fato do tratorista perceber algum aspecto suspeito enquanto transita pelas plantas e diminuir a velocidade do trator para que os inspetores possam certificar-se, sobre a plataforma, com mais cuidado sobre essa suspeita. Em alguns momentos, o tratorista se sente mais confiante em relação a suspeita encontrada e dirige-se em direção a planta para parar o trator e possibilitar que os inspetores confirmem os sintomas mais de perto.

4.4 Diagnóstico e Conclusão

A demanda inicial desta pesquisa originou-se das dificuldades e erros na detecção do HLB pelas equipes de inspeção. Face ao problema, formularam-se algumas perguntas, descritas anteriormente no capítulo 1 e retomadas aqui, a fim de entender o problema:

- **“como possibilitar o aumento da eficiência das inspeções visuais, realizadas pelos inspetores, de forma a visar à detecção dos sintomas iniciais e reduzir os escapes?”**

- **“quais as estratégias adotadas pelos inspetores de HLB para a identificação dos sintomas nas plantas?”**

- **“quais os constrangimentos a que os inspetores de HLB estão expostos em seu trabalho e como lidam com eles?”**

Desta forma, as análises desta pesquisa direcionaram-se a responder tais questões.

Dando início a discussão, toma-se como ponto de partida a questão referente aos constrangimentos do trabalho dos inspetores. As análises do trabalho puderam reconhecer exigências ou constrangimentos de natureza física, cognitiva e organizacional com as quais os inspetores de HLB lidam diariamente em sua atividade. Tais exigências são destacadas:

4.4.1 Constrangimentos de natureza física

As análises colocaram em evidência exigências físicas defrontadas pelos inspetores durante a atividade de inspeção.

O posicionamento em pé, no caso das inspeções em plataformas, é exigido em todo período de trabalho, significando pouco mais de oito horas por dia. Trata-se de uma exigência física importante, uma vez que promove o aumento da pressão hidrostática sanguínea nas veias das pernas e incita o coração a consumir mais energia para bombear sangue para os extremos do corpo por um período muito extenso (IIDA, 2005). A postura ortostática também exige dos músculos da coluna, que são solicitados para manter a posição e para sustentar a inclinação da pelve que é acentuada pelo posicionamento em pé. Os desconfortos causados pelas contrações sustentadas e a pressão depositada nos discos intervertebrais e articulações, para manutenção da postura, levam a desconfortos que obrigam o indivíduo a adotar posturas assimétricas, prejudiciais à harmonia de músculos e estruturas

ósseas. Somado a estes fatores, os trabalhadores que mantêm a postura em pé por longos períodos, como é o caso dos inspetores, ficam fatigados mais rapidamente e, como consequência, tornam-se menos atentos aos finais dos ciclos de trabalho, além de estarem suscetíveis ao aparecimento de dores, problemas de circulação ou inflamações musculares.

As posturas assimétricas, como citado acima, também são denominadas posturas estereotipadas. A postura estereotipada caracteriza-se por uma relação defeituosa entre as várias partes do corpo, que denota uma má adaptação do trabalho ao indivíduo (ASSUNÇÃO, 2004). Neste sentido, ao analisar a atividade do inspetor de HLB em plataformas, observou-se que os inspetores do piso superior ficam grande parte do tempo com a cabeça inclinada para baixo (Figura 18), assumindo movimentos estáticos como a flexão acentuada de pescoço e posicionamento forçado da coluna vertebral.

Por outro lado, os inspetores do piso inferior mantêm a cabeça levemente inclinada para cima ou quase neutra na maior parte do tempo (Figura 19C). O mesmo padrão pode ser observado nas plataformas simples.

Outros problemas de origem física, atrelados mais propriamente, à conformação da **plataforma**, também foram reconhecidos. Entre esses problemas observam-se importantes oscilações da estabilidade dos inspetores sobre a plataforma. Devido às características intrínsecas de um terreno rural, o trator que conduz as plataformas sofre bastantes perturbações e/ou vibrações que são transmitidas aos trabalhadores que estão sobre elas. Situação que se acentua muito na dupla de inspetores que se encontram no piso superior, no caso de plataformas duplas. Um agravante é a presença de buracos na rua que desestabiliza consideravelmente a equipe, que precisa segurar-se firmemente nas grades da plataforma. Ainda assim, na presença de buracos, a desestabilização é tão intensa que os inspetores podem se chocar com a estrutura de metal da plataforma, dando pancadas em joelhos, pernas, mãos, braços e antebraços. Viu-se também que em talhões que o mato está muito alto, o tratorista não consegue visualizar com exatidão onde estão os buracos e os seus tamanhos, levando-o a transitar por cima destes com menor cuidado e, portanto, causando maior impacto às pessoas que estão sobre as plataformas. Estes problemas culminam no desvio de atenção dos inspetores da inspeção para outras preocupações, tais como: esforços para evitar solavancos entre braços, antebraços, pernas e costas com a estrutura; e cuidados para evitar quedas de cima da plataforma.

Um agravante encontrado está na vibração do trator que é transmitida aos trabalhadores. A vibração deparada pelos inspetores, que pode ser chamada de vertical, leva ao desgaste da coluna vertebral (GRANDJEAN, 1998b). A vibração também prejudica a

percepção visual, a elaboração mental de informações e a execução de fluxos de movimentos motores (GRANDJEAN, 1998b).

Outro fator verificado na plataforma, que merece destaque, está na presença de acolchoados sobre a estrutura de metal onde os inspetores apoiam os antebraços e mãos principalmente (Figura 26). Este acolchoado promove maior segurança e conforto aos inspetores, uma vez que se encontra em torno da altura da coluna lombar e torácica, e ameniza os impactos e choques contra a coluna. Entretanto, embora o acolchoado torne o apoio para antebraços mais confortável, não comprimindo as estruturas moles desta região do corpo, ele dificulta a “pegada” por sua espessura não comportar a capacidade de aderência da mão. O que compromete a estabilização do inspetor durante as oscilações bruscas da plataforma.



Figura 26: Exemplo de acolchoado da plataforma.

A ausência de assentos nas plataformas também é um importante fator a se considerar. O posto de trabalho dos inspetores não dispõe de grandes alternativas para a alternância de posições, obrigando os inspetores a se manter todo o tempo em pé em posição estática, acarretando problemas já discutidos acima.

4.4.1.1 Questões ambientais

Importante destacar questões como os efeitos do sol, pois é parte integrante do posto destes trabalhadores, uma vez que estes não trabalham sob chuva. Com exceção da

posição do tratorista, que fica sob uma pequena cobertura, o restante da plataforma fica o tempo todo exposto ao sol. Por isso os inspetores lidam com altas temperaturas na maior parte do ano especialmente por estarem situados em regiões onde o clima é majoritariamente quente. Isto proporciona forte aquecimento da estrutura de metal e do acolchoado em que os inspetores se apoiam durante as inspeções, além de tornar quente a água que levam para beber.

Outro problema está na ocorrência de mato alto nas ruas dos talhões. Foi relatado que quando o mato está alto e o trator passa por cima dele com a plataforma, um tipo de “poeira” é atirado ao ar e proporciona irritação dos olhos e nariz dos trabalhadores que entram em contato, principalmente os inspetores que ficam no piso inferior das plataformas duplas ou no único piso da plataforma simples. Acrescentando que este mato muitas vezes contém resíduos de agrotóxicos, que são administrados nos talhões, e, portanto, também atingem os inspetores. Por fim, o mato alto também perturba a visualização dos sintomas do HLB no barrado das árvores de laranja.

O ambiente de trabalho desta atividade também coloca seus trabalhadores em contato diário com insetos ou, mais raramente, com animais peçonhentos.

Trata-se de uma atividade com exigências físicas que merecem atenção.

4.4.2 Constrangimentos de natureza cognitiva

O trabalho dos inspetores de HLB, que compreende examinar visualmente as plantas para determinar se existem os sintomas da doença, exige conhecimento, habilidade e experiência. Uma vez que o Greening apresenta sintomas similares a outras doenças (clorose variegada dos citros - CVC e gomose) e deficiências nutricionais (deficiência de zinco, de magnésio, de manganês, de cobre), o inspetor necessita imaginar os sintomas do HLB para reconhecê-los e não os confundir com os demais. Isto, a princípio, põe em evidência uma tarefa com requisições de habilidades cognitivas como atenção, concentração e memorização.

A exigência cognitiva se torna mais importante ao levarmos em consideração que as equipes em plataformas duplas e em plataformas simples vistoriam, respectivamente, uma média de 3500 e 5000 plantas por dia. Se considerarmos que, em plataformas duplas, ficam posicionados dois inspetores de cada lado, e, em plataformas simples, fica um inspetor de cada lado, um inspetor de plataforma dupla observa em torno de 1750 plantas por dia e o

inspetor de plataforma simples, 2500 plantas. Conforme Alves (2002), a exigência de responsabilidade e atenção no desenrolar das atividades de trabalho conduz a um aumento da contração muscular estática, a qual, por sua vez, pode contribuir para a sobrecarga muscular global. Desta forma, as exigências cognitivas do trabalho dos inspetores podem acentuar as cargas físicas da atividade.

Outro aspecto que aparece na atividade dos inspetores, embora não consensual, envolve a sonolência durante alguns momentos do trabalho. Por se tratar de um trabalho desenvolvido em posições estáticas e por nem sempre serem encontrados sintomas do HLB, o trabalho ganha um conotação monótona. O que o torna os inspetores desatentos.

4.4.2.1 Questões relacionadas à visão dos inspetores

As habilidades cognitivas requisitadas neste trabalho são perturbadas pelas exigências visuais da atividade, que é a principal forma de percepção deste trabalho. A informação visual vai ser responsável pelo reconhecimento, organização e entendimentos dos estímulos ambientais. No entanto, a percepção visual, no caso do inspetor de HLB, muitas vezes é deturpada por fatores ambientais como a claridade, reflexo dos raios solares, sombras causadas pela própria árvore sobre ela mesma, ou até mesmo ruídos e abalos da plataforma que desviam a atenção e prejudicam a atividade.

Uma vez que existem variações de iluminação das plantas cítricas, devido às oscilações do sol decorrentes dos horários ou de nuvens passageiras, o olho trabalha continuamente para adaptar a sensibilidade da retina às condições de luz do ambiente. Quando aumenta o nível de iluminamento, o diâmetro da pupila diminui em dois segundos, enquanto que para retornar ao diâmetro anterior leva em torno de 20 segundos (SANTOS; ZAMBERLAN, 1992).

Em grande parte da atividade de inspeção, os trabalhadores estão observando as plantas à distância, situação que exige um processo de acomodação do olho. Neste sentido, os músculos oculares trabalham para se adaptar a exigência da visão. O mesmo acontece quando os trabalhadores da inspeção necessitam se aproximar das plantas e observar as folhas de perto. Esse processo de acomodação, quando exigido por muito tempo, pode fatigar os músculos oculares.

Uma característica importante da visão, para a atividade de inspeção, está na velocidade de percepção, que consiste no espaço de tempo transcorrido entre a apresentação do objeto e a percepção visual deste. Considerando que o inspetor de HLB tem um intervalo de tempo muito curto pra examinar uma planta à distância, a velocidade de percepção para detectar a presença de galhos candidatos ao HLB precisa ser ágil. Neste sentido, tem-se que quanto maior o nível de densidade luminosa e quanto maior a diferença entre densidade luminosa do objeto e sua periferia imediata, melhor será a velocidade de percepção (GRANDJEAN, 1998).

Em relação à acuidade visual ou a capacidade de discriminar pequenos detalhes, viu-se que ela pode ser aprimorada com o aumento da iluminação, e, principalmente, do tamanho e do contraste do objeto. No caso da inspeção de HLB, não é praticável aumentar tamanho e contraste do objeto, mas uma melhor iluminação das folhas pode ser pensada desde que não promova um brilho intenso e prejudique a acuidade ao diminuir o diâmetro da pupila.

Dado o valor da visão no trabalho do inspetor, uma questão a ser considerada é o comprometimento de alguns aspectos da visão com o avançar da idade. A idade altera a capacidade das pessoas enxergarem objetos próximos devido à alteração no processo de acomodação. Superfícies e luzes claras passam a provocar maior incômodo devido ao aumento da sensibilidade à luz. Outro fator importante em pessoas mais velhas é a diminuição da acuidade visual, interferindo na capacidade de discriminação de pequenos detalhes. Idades avançadas também prejudicam a habilidade de discriminar cores.

Observa-se, portanto, que existem variações e dificuldades na inspeção que exigem continuamente da visão. Situação que pode fatigar os músculos que atuam nesse processo e acentuar as dificuldades da inspeção após um período razoável de atividade.

Conforme exposto por Grandjean (1998), excessiva demanda visual pode ocasionar uma série de queixas decorrentes da fadiga visual. Entre os problemas da manifestação da fadiga visual pode-se encontrar diminuição da força de acomodação, da acuidade visual, da sensibilidade aos contrastes e da velocidade de percepção (GRANDJEAN, 1998). O elevado número de funções nervosas envolvidas na visão pode até mesmo causar manifestações de fadiga generalizada, assim como atividades de alta exigência de percepção e concentração (GRANDJEAN, 1998). Sintomas desta natureza, no caso das exigências visuais, emergem mais facilmente, se as condições de iluminação forem ineficazes e se distúrbios visuais não estiverem corrigidos.

4.4.3 Constrangimentos de natureza organizacional

Alguns problemas de origem organizacional puderam ser notados tal como a fumaça eliminada pelo escapamento do trator, que pode incomodar as pessoas que estão no piso inferior das plataformas duplas ou no único piso da plataforma simples.

A ocorrência de “talhões fechados” foi outro fator que se destacou entre os problemas organizacionais. Os talhões fechados são ruas muito estreitas (figura 27), ou seja, as árvores da direita estão muito próximas da esquerda devido ao grande volume delas ou ao método da plantação. Neste caso, quando a plataforma passa entre as árvores, os galhos das plantas acabam atingindo os trabalhadores principalmente do piso inferior das plataformas duplas que transitam por ruas mais estreitas que a das plataformas simples. Desta maneira, os inspetores se atentam aos galhos para evitar choques e desviam suas atenções da procura de sintomas.



Figura 27: Ilustração de uma rua de árvores muito fechada.

Alguns comentários dos trabalhadores puseram em evidência o problema de identificação de sintomas no vão existente entre uma planta e outra. Neste sentido, discutiu-se que tal questão poderia ser resultado da forma de organização da inspeção, posto que as equipes tendem a iniciar um talhão sempre pela mesma rua e mesmo sentido, dificultando a visualização sempre da mesma lateral do vão entre as plantas.

Durante as entrevistas foram averiguadas algumas queixas por parte dos inspetores. Estes mostram-se desgostosos com o fato de precisarem realizar outras funções diferentes de inspecionar o greening. Também houve queixas pelo fato do salário do líder de frente não ser diferenciado dos demais inspetores, pois, segundo eles, a responsabilidade e a dificuldade são maiores.

Outra questão organizacional está no constrangimento temporal a qual os inspetores são expostos. “As vistorias não podem ser rápidas a ponto de deixar muitas plantas com sintomas para trás e nem tão lentas a ponto de ter um rendimento muito baixo” (INSPEÇÃO..., 2008, p. 14). Como já referido neste texto, as equipes da Cambuhy precisam cumprir metas: 5000 plantas por dia para as plataformas simples e 3500, para as plataformas duplas. É necessário cumprir as metas para não ser privado da remuneração variável, entretanto, se as equipes deixarem plantas com sintomas para trás e estas forem identificadas no repasse, eles também perdem a remuneração variável. Embora a Cambuhy estime uma velocidade constante para o trator, em horários considerados ruins ou em talhões com grandes suspeitas, os inspetores sentem a necessidade de diminuir a velocidade para melhor observação das plantas.

4.4.4 Estratégias operatórias

Frente aos constrangimentos apontados, os inspetores adotam maneiras de lidar com o trabalho a fim de cumprirem com o que lhes foi prescrito nas condições disponibilizadas. Com base nisso, parte-se para a outra questão desta pesquisa: **“quais as estratégias adotadas pelos inspetores de HLB para a identificação dos sintomas na plantas?”**

Em relação às exigências físicas da atividade, foi observada a adoção de algumas posturas como forma de compensar o posicionamento em pé prolongado. Entre as posturas, verificou-se: postura onde o inspetor debruça o peso do corpo sobre a borda frontal da plataforma (Figura 20B); apoio de apenas o peso dos braços sobre a borda (Figura 21); descanso da coluna lombar no estofado traseiro da plataforma (Figura 20C); apoio do peso do corpo concentrado em uma das pernas (Figura 21B); apoio de um dos pés sobre a estrutura da plataforma (Figura 21 C).

Em decorrência dos problemas relatados com a incidência de raios solares nos olhos dos inspetores, notaram-se algumas estratégias (Figura 28A) como forma de evitar o sol. Também foi observado que alguns inspetores preferem utilizar um chapéu de palha de abas largas para se proteger do sol (Figura 28B), trazidos pelos próprios inspetores, ao invés de usar um boné disponibilizado pela empresa como parte do uniforme.

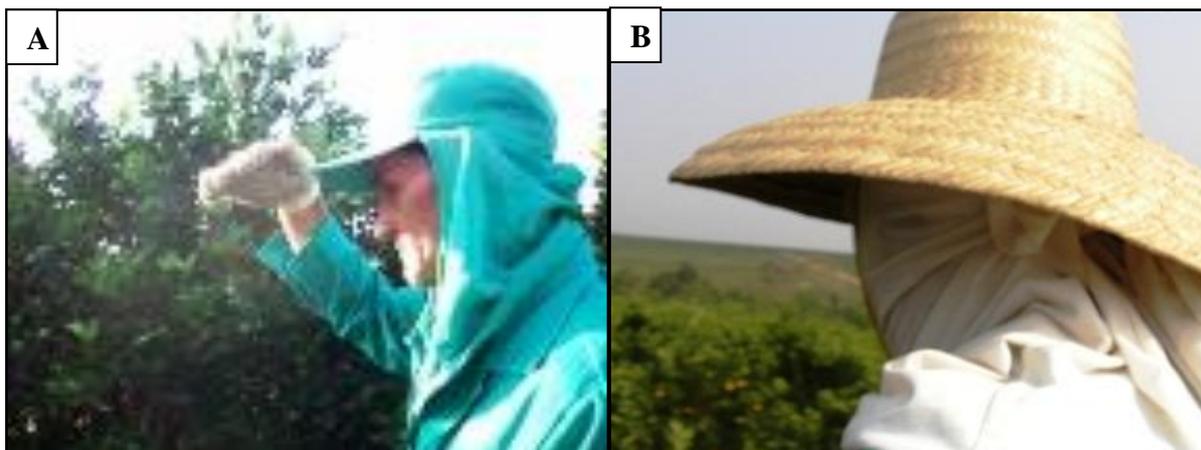


Figura 28: Estratégias utilizadas pelos inspetores para se proteger do sol. A: Utilizando a própria mão. B: Utilizando chapéu grande de palha.

Em relação à procura dos sintomas, primeiramente constatou-se que os inspetores concentram seu campo visual para inspeção a duas ou três árvores a frente da plataforma. Trata-se de uma estratégia a fim de aumentar o campo visual para uma observação mais abrangente da planta assim como antecipar a inspeção para que, quando for percebido algum aspecto duvidoso na planta de citros distante, o inspetor tenha a possibilidade de verificar a suspeita conforme a plataforma continua o trajeto pela rua e, conseqüentemente, se aproxima da planta.

Além da distância de procura dos sintomas, os inspetores se utilizam de mecanismos cognitivos de ação na inspeção construídos pela confluência de suas próprias experiências e instruções da fazenda para cumprir com os objetivos da tarefa. Desta forma, observou-se que a inspeção pode ser dividida em duas etapas: **Identificação do “pé candidato”**, quando o inspetor está observando as plantas com a plataforma em movimento; e **Análise Fina**, quando, após parar o trator, a plataforma se dirige ao pé candidato e, então, com o trator parado, o inspetor pode examinar a suspeita com mais cuidado.

Com base nisso, constatou-se que, na etapa de **Identificação do pé candidato**, os inspetores seguem uma estratégia mental definida conforme o fluxograma a seguir (Figura 29):

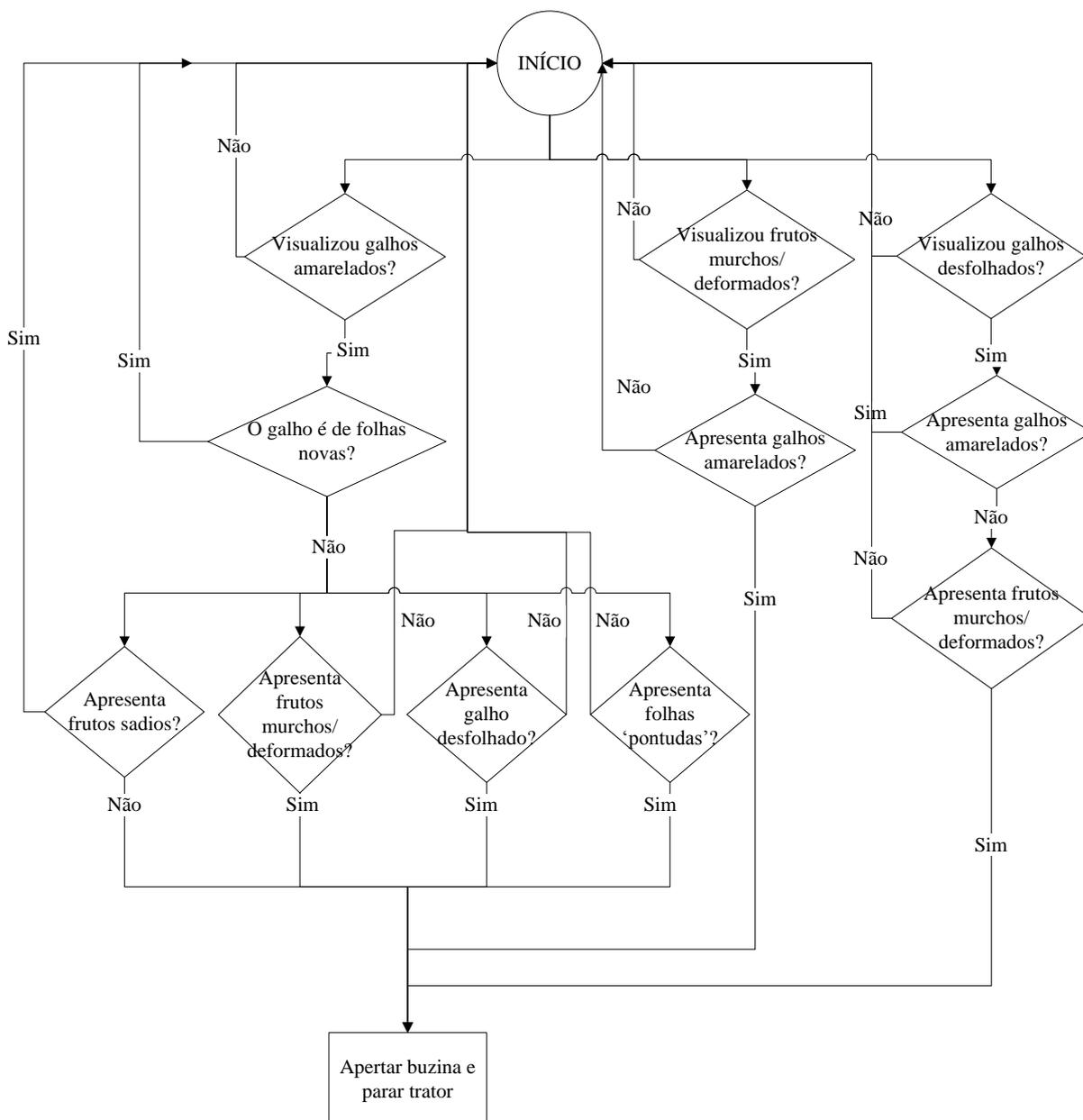


Figura 29: Representação da estratégia mental verificada na etapa de Identificação do “pé candidato”.

Se, após este processo de análise à distância, que se dá em poucos segundos, for verificada uma suspeita o suficiente forte para solicitar a parada do trator, então, passa-se para a etapa de **Análise Fina dos sintomas**. A análise fina, ou confirmação da suspeita, também é acompanhada de estratégias mentais, como pode ser ilustrado no fluxograma a seguir (Figura 30):

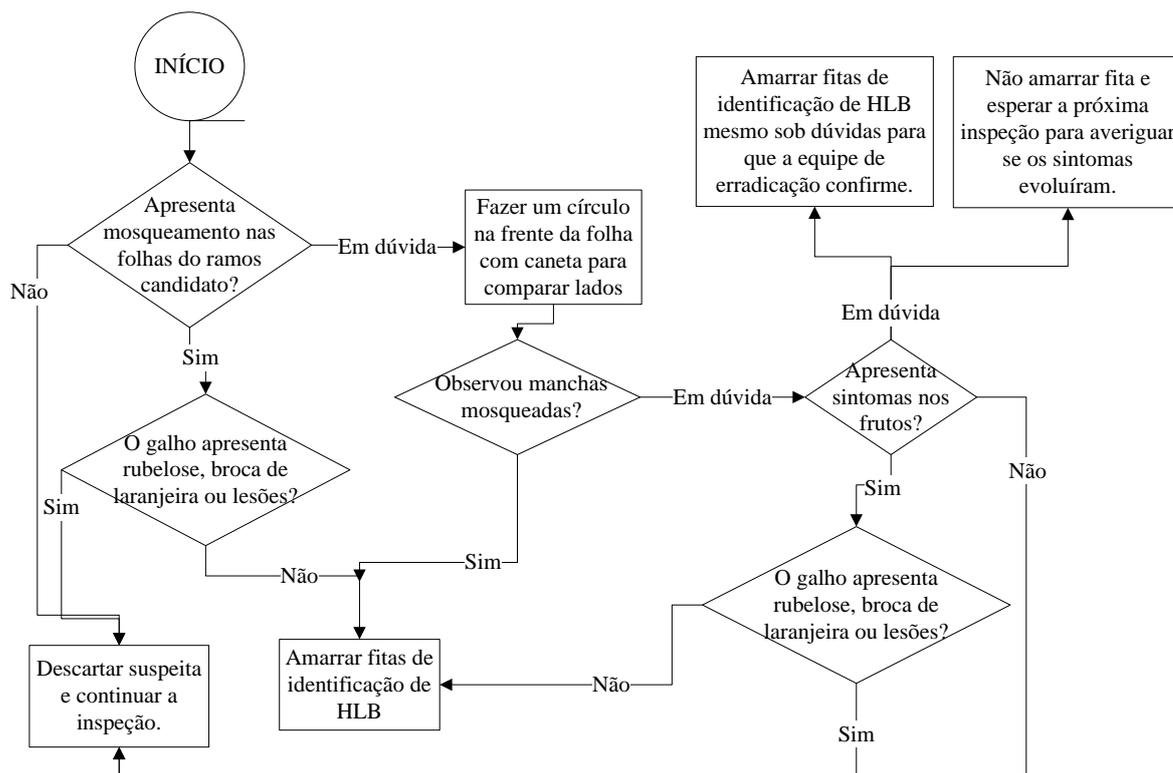


Figura 30: Representação da estratégia mental verificada na etapa de Análise Fina dos sintomas.

Trata-se de uma etapa de menor exigência cognitiva e visual que a anterior, uma vez que o inspetor tem a possibilidade de examinar a planta de perto e com maior disponibilidade de tempo.

Tais estratégias mentais se enquadram no que Cybis (2010) retrata como modelo mental, que remete a representações mentais elaboradas pelas pessoas sobre suas experiências com a realidade. Os mecanismos mentais utilizados pelos inspetores são construídos utilizando conhecimentos tais quais explicitados por Cybis (2010): de natureza semântica, conceituando a informação; de natureza procedimental, quando organizam sequencias de instruções sobre como proceder em determinadas situações; e de natureza estrutural, que resgata conceitos pré-estabelecidos para tomar decisões até mesmo inéditas.

Desta forma, entende-se que para atuar no processo de inspeção, os inspetores partem de modelos mentais já construídos por eles mesmos a respeito dos critérios de identificação e sintomatologia do HLB, que podem ser pobres ou ricos de informações e detalhes. Isto que vai distinguir o novato do especialista. O especialista, no caso HLB, é o inspetor que teve contato com mais árvores ou mais galhos que apresentavam os sintomas da doença, ou, ao menos, observou mais detalhes da doença no pé de laranja. Desta forma, o

inspetor experiente tem representações mais minuciosas e, por isso, é capaz de se utilizar melhor delas para construir uma sequência de ação e tomar decisões quando necessário.

Neste processo, podem incorrer erros, pois um galho visto rapidamente ou de uma posição desfavorecida pode levar um inspetor experiente ter a sensação de que se trata de uma planta suspeita e, ao solicitar a parada do trator e conseguir observar de um ângulo melhor ou com mais calma, reconhecer o engano rapidamente. O que vai de encontro com as afirmações de Cybis (2010) a respeito deste tipo de processo ganhar em rapidez, mas perder em precisão.

A tomada de decisões na atividade de inspeção pode ser dada de maneira individual ou explorada em uma dimensão coletiva. A dimensão coletiva acontece devido ao compartilhamento de informações comuns sobre tarefas e ações, devida à experiência e convivência do grupo e também ao fato dos colegas serem capazes de antecipar as ações dos outros, reestruturando suas ações (ABRAHÃO et al, 2009c). Neste sentido, pode ser identificado o uso de estratégias coletivas dentro das equipes de inspeção. Foi observado que, nos momentos em que não se consegue chegar a uma conclusão na Análise Fina do Sintomas, a equipe de inspeção discute e opta ou por amarrar a fita amarela, para posterior avaliação da equipe de erradicação, ou decidem por não marcar a planta, com o intuito de observar se na próxima inspeção houve evolução dos sintomas suspeitos.

Outra estratégia em equipe encontrada foi em relação às metas a serem cumpridas. Em alguns momentos, quando a equipe de inspeção percebe que a meta está atrasada, decidem por acelerar a velocidade da plataforma a fim de cumprir a meta. Em outros momentos, foi visto que as equipes optam por desacelerar o trator quando sabem que estão por inspecionar um talhão com maior suspeita de HLB, ou quando se encontram em horários em que o sol atrapalha a inspeção, desta forma evitam problemas com “escapes” de plantas sintomáticas.

No início e no final da jornada, mais propriamente entre 7h00 e 9h00 da manhã e após as 15h00, a luz solar atrapalha consideravelmente a visualização dos sintomas. Em razão disso, a equipe de inspeção toma decisões conjuntas em pró de não diminuir a qualidade da inspeção. Para tanto, optam por reduzir a velocidade de traslado entre as plantas, providenciando maior tempo para examinar cada uma das plantas.

Também foi identificado como estratégia coletiva, o fato do tratorista perceber algum aspecto suspeito enquanto transita pelas plantas e diminuir a velocidade do trator para que os inspetores possam certificar-se com mais cuidado sobre essa suspeita. Em alguns momentos, o tratorista se sente mais confiante em relação a suspeita encontrada e dirige-se em

direção a planta para parar o trator e possibilitar que os inspetores confirmem os sintomas mais de perto.

4.4.5 Síntese de Problemas e Recomendações

Visto os constrangimentos a que os inspetores estão expostos e as estratégias adotadas, parte-se para o terceiro questionamento desta pesquisa: **“como possibilitar o aumento da eficiência das inspeções visuais, realizadas pelos inspetores, de forma a visar à detecção dos sintomas iniciais e reduzir os escapes?”**

Em vista dos problemas e dificuldades que a atividade aplica aos trabalhadores, discutem-se formas de melhorar a atual conformação do trabalho de inspeção.

Para tanto, parte-se da identificação de pontos críticos da atividade, conceituando suas consequências, a fim de elaborar novas formas de organizar o trabalho como também idealizar mecanismos ou dispositivos que diminuam as exigências da atividade.

Com base no exposto, construiu-se uma tabela (Tabela 9) que destacou principais problemas, consequências e propostas de melhorias.

Tabela 9 - Síntese explicativa de constangimentos, consequências e recomendações.

O quê?	Por quê?	Como?
Constrangimentos Físicos		
-Ausência de assento	-Postura ortostática prolongada e posturas estereotipadas;	-Inserção de um assento na plataforma
	-Oscilações da estabilidade;	-Desenvolvimento de Cinto estabilizador postural;
	-Choques contra a estrutura;	-Desenvolvimento de Cinto estabilizador postural e manter o acolchoado;
	-Acolchoado dificulta a pegada;	
-Problemas plataforma	-Sol e aquecimento da estrutura de metal e acolchoado;	-Adicionar estrutura de apoio para facilitar pega;
	-Água quente;	-Cobertura da plataforma em ambos os pisos;
		-Suporte fechado para inserir garrafão de água;

-Oscilações da estabilidade e vibrações próprias do trator.	-Choques com a estrutura	- Tapete antivibratório no piso
-“Poeira” do mato contaminada com agrotóxico	-Atinge os inspetores, incomodando-os e os expondo a riscos.	-Roçar mato periodicamente.
Constrangimentos Cognitivos		
-Dificuldade de visualizar sintomas de HLB nas plantas	-Memorização, atenção, concentração e tomada de decisões; -Clareza, incidência de raios solares sobre os olhos dos inspetores; -Sombra ou má iluminação; -Velocidade rápida do trator;	-Pausas periódicas para descanso visual e cognitivo; -Lentes de óculos apropriados para a inspeção;
	-Dúvidas sobre sintomas; -Ausência de conhecimento formal eficiente;	-Melhora da etapa de identificação de galhos candidatos. -Treinamento que atenda pontualmente às necessidades.
-Dúvidas na análise fina dos sintomas que ocasiona em: 1) Não marcação com fitas amarelas da planta suspeita com o intuito de avaliar a evolução dos sintomas em próxima inspeção do talhão. 2) Marcação duvidosa para confirmação da equipe de erradicação.	1) Caso se trate realmente de uma planta doente, ocorre a possibilidade de esta planta passar despercebida em próxima inspeção. 2) Possibilidade de planta ser erradicada sem estar contaminada.	-Acrescentar nova forma de marcação por fitas de cores diferentes das amarelas. Desta forma, garante-se que seja dada atenção devida à planta suspeita e eliminam-se constrangimentos e erros para equipe de erradicação.
-Foco em um galho	-Desvio de atenção das demais plantas.	-Sem recomendações.
-Monotonia	-Sonolência.	-Pausas
Constrangimentos Organizacionais		
-Disposição do escapamento da plataforma	-Fumaça é inalada pelos inspetores.	-Realocação da saída do escapamento.
-Talhões fechados	-Atrapalham a visualização dos sintomas no piso inferior e perturba atenção do inspetor, que precisa desviar dos galhos que veem em sua	-Novo conceito de plataforma adequado a talhões de ruas estreitas.

	direção.	
-Proximidade com as plantas no piso inferior.	-Não permite uma visualização ampla do pé de laranja.	-Novo conceito de plataforma que inverte a posição dos inspetores para ampliar o campo visual.
-Mato alto	-Uma vez que o mato dificulta a visualização dos buracos e oscilações do terreno pelos tratoristas, estes transitam sobre eles desprecavidos e os inspetores sofrem maiores impactos.	- Roçar mato periodicamente.
-Metas de inspeção	-Em alguns momentos, as equipes sentem a necessidade de apressar a inspeção para alcançar meta e não perderam benefícios. Por outro lado, em períodos do dia em que a equipe considera difícil a visualização dos sintomas ou em talhões supostamente de grandes suspeitas, as equipes optam por desacelerar a velocidade para garantir melhor eficiência da inspeção.	-Mensurar as metas de acordo com as paradas.
-Sintomas concentrados no vão entre as plantas	-Os sintomas desta região são difíceis de serem visualizados pelo inspetor, principalmente se estiverem condensados na lateral em que não há visão frontal quando observado pelo inspetor, dado o sentido de traslado de trator.	-Alterar o sentido de entrada das ruas do talhão, em cada ciclo de inspeção, em favor de favorecer a visualização das duas laterais dos espaços entre uma planta e outra.

Conforme visto na Tabela 9, as melhorias apontadas foram divididas em categorias. Dando início com os problemas de origem física, notou-se que importantes mudanças estão atreladas à plataforma. Desta forma, para lidar com os problemas apresentados, imagina-se que a adição de alguns dispositivos e mecanismos estruturais à plataforma traga grandes vantagens ao conforto do inspetor, tais como: implantação de um assento para cada inspetor em ambos os pisos; integração juntamente à estrutura de um apoio tal qual um corrimão que facilite a pega e melhore a estabilidade do inspetor; introdução de capota para diminuir os efeitos do sol sobre os trabalhadores; adição de um suporte para garrafa de água que evite o aquecimento excessivo do líquido para beber; disponibilizar tapete

antivibratório no piso a fim de diminuir a vibração transmitida aos inspetores; e alterar a localização da saída do escapamento, para evitar problemas com a inalação constante da fumaça. Tais aspectos foram ilustrados nas figuras 31, 32, 33, 34 e 35. Também foi identificada a necessidade de roçar o mato periodicamente para evitar que, conforme a plataforma transite sobre o mato, os inspetores entrem em contato com uma espécie de “poeira” contaminada por produtos agrícolas.

Para as dificuldades de cunho organizacional, concluiu-se que grande parte dos problemas seria diminuída com a idealização de um novo conceito de plataforma (Figura 31A e Figura 31B). Este novo conceito visa principalmente atenuar as dificuldades encontradas pelos inspetores no piso inferior no que concerne ao campo de visão restrito da planta e aos galhos dos quais precisam desviar. Com base nas análises e discussões com os próprios inspetores, surgiu-se a ideia de inverter o lado de observação dos inspetores do piso inferior (Figura 32A, Figura 32B e Figura 33). Para tanto, o inspetor do lado direito dirigiria seu foco de inspeção para o lado esquerdo da plataforma e inspetor do lado esquerdo, para o lado direito. Tal conceito visa aumentar o campo de visão do inspetor, sob a condição do piso inferior se posicionar mais distante do trator para que sua estrutura não se encontre defronte ao campo visual do inspetor.

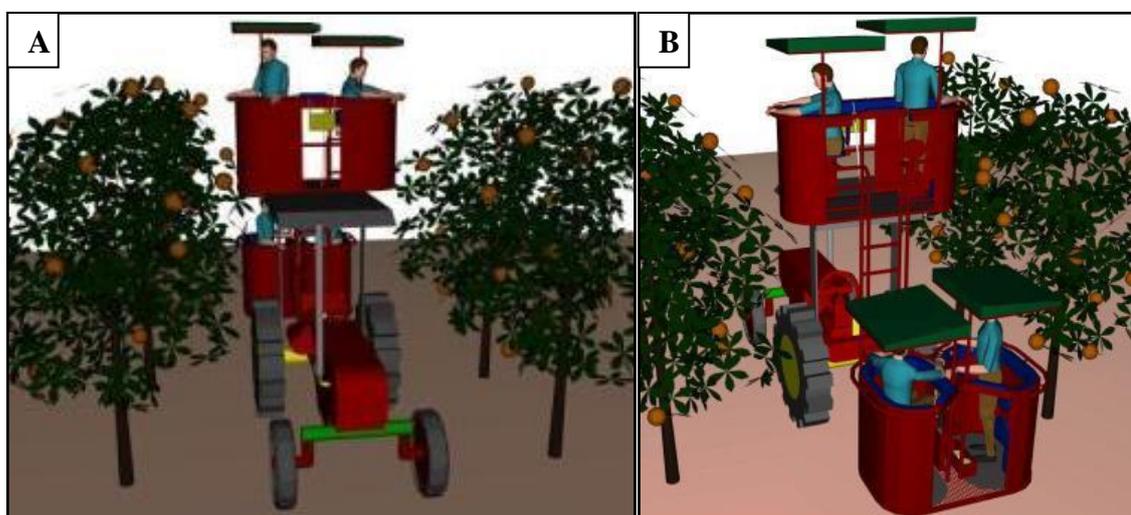


Figura 31: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção. A: Visão dianteira. B: Visão traseira.

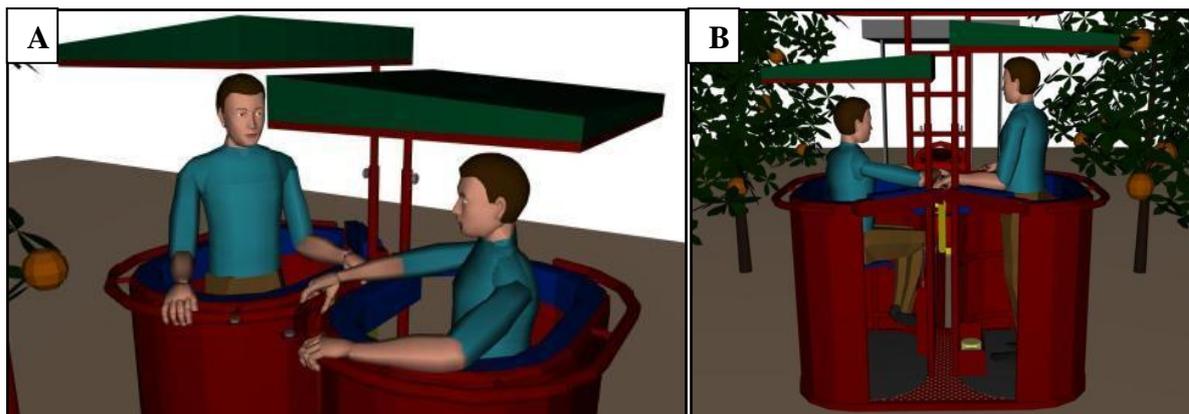


Figura 32: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com destaque para o piso inferior. A: Visão dianteira do posicionamento e perspectiva de visão da dupla de inspetores disposta no piso inferior da plataforma. B: Visão traseira do posicionamento e perspectiva de visão da dupla de inspetores disposta no piso inferior da plataforma.



Figura 33: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com vista superior do piso inferior. Nesta foto, retirou-se a capota para melhor visualização dos detalhes.

Atrelado a essa nova ideia, projetou-se diminuir a largura da plataforma do piso inferior e arredondar as laterais de ambos os pisos (Figura 32 e Figura 33). O estreitamento da plataforma favorece a diminuição de choques com os galhos das plantas. Em outra perspectiva, o arredondamento das bordas da estrutura facilita o deslizamento tanto do galho quanto do inspetor, além de disponibilizar maior segurança em razão de facilitar o alcance às bordas e possibilitar melhor pega.

Para o piso superior, não se julgou necessário atribuir mudanças relacionadas à inversão do posicionamento do inspetor, posto que os inspetores desta posição não sofrem com os problemas relativos ao campo visual e choques com galhos. Por esta razão, só se considerou importante acrescentar dispositivos e mecanismos estruturais à plataforma, tais

quais relatados anteriormente neste mesmo tópico, para proporcionar maior conforto e ao inspetor (Figura 34A, Figura 34B e Figura 35).

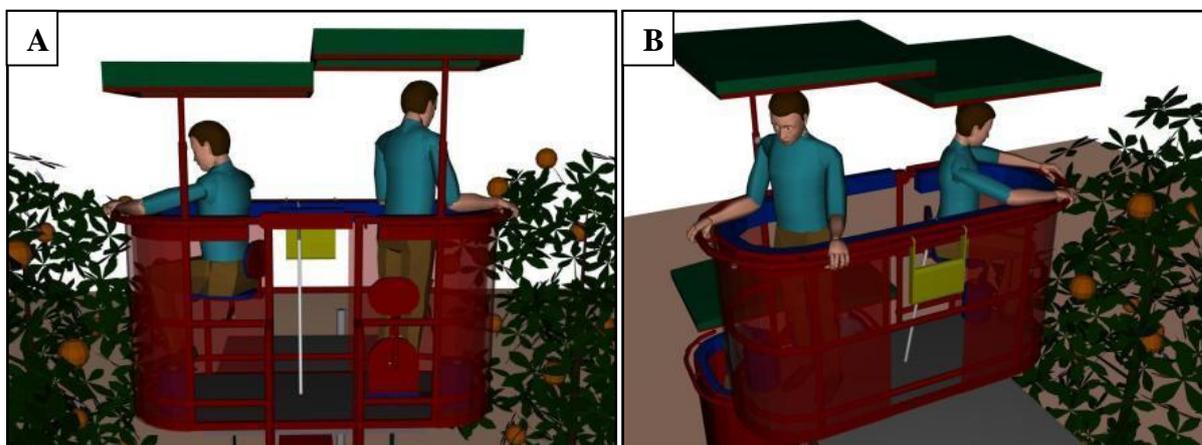


Figura 34: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com destaque para piso superior. A: Visão traseira do piso superior e de detalhes como assento, capota e corrimão. B: Visão dianteira do piso superior e de detalhes como assento, capota e corrimão.



Figura 35: Ilustração de novo conceito de Plataforma de Inspeção com destaque para piso superior. Foi retirada a lateral de metal da ilustração para melhor visualização de detalhes.

Por outro lado, os inspetores do piso superior deparam-se com vibrações e oscilações mais bruscas da estabilização, refletindo em maiores exigências e resistências musculares para se manterem estáveis. Por consequência, a ocorrência de queixas de dores, edema nas pernas e dores nos braços é acentuada em inspetores posicionados no piso superior da plataforma de inspeção. Vale destacar que os problemas com os abalos de estabilidade incidem diretamente na dispersão da atenção do inspetor que dirigem as preocupações para outras questões.

A partir deste contexto, foi discutido a respeito do desenvolvimento de um dispositivo, a ser acoplado à plataforma, que pudesse amenizar os efeitos das vibrações e oscilações de estabilidade, assim como, diminuir o esforço necessário para o trabalhador se segurar e conter os impactos com a estrutura. Desta forma, foi elaborado um protótipo de um cinto, batizado de “Cinto Estabilizador Postural” (Figura 36A e Figura 36B), para ser posicionado na cintura do inspetor. O cinto foi elaborado de forma a se prender por elásticos na plataforma e possibilitar o fácil acionamento, permitindo a rápida soltura, caso necessário.

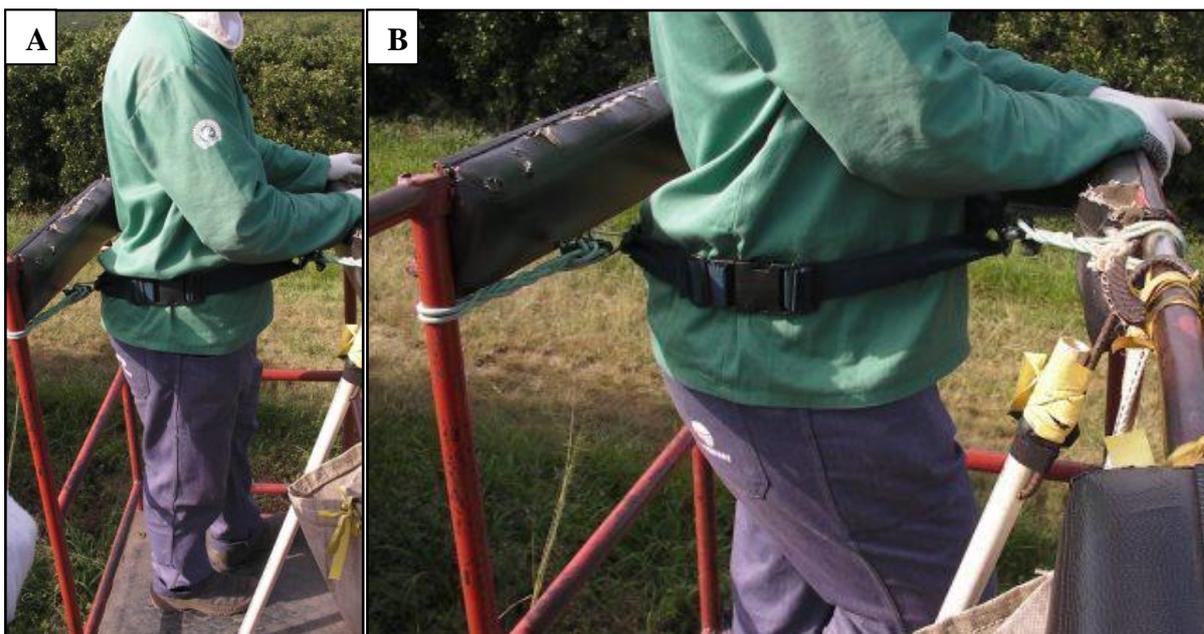


Figura 36: Ilustração do protótipo do “Cinto Estabilizador Postural”. A: Visualização do inspetor no piso superior da plataforma utilizando o protótipo do cinto. B: Visualização do protótipo do cinto com maiores detalhes.

Os primeiros testes foram realizados. A partir disso, alterações e melhorias foram propostas em relação a alguns quesitos como regulagem, tecido e largura do cinto, e fecho. Algumas sugestões de melhorias já eram esperadas, uma vez que este primeiro protótipo visou avaliar o conceito e ter uma primeira percepção principalmente com relação aos esforços, conforto postural e vibração. De maneira geral os resultados foram considerados positivos e será dada continuidade no desenvolvimento. Em breve um novo protótipo será confeccionado para posterior avaliação com os usuários em campo.

Outros aspectos também foram considerados na questão organizacional como o mato alto que atrapalha a visualização de buracos e inclinações do terreno. Desta forma, o tratorista não consegue se antecipar e passa descuidadamente sobre tais condições, causando grandes impactos para os inspetores sobre a plataforma.

Também foi visto discussões a respeito das metas estabelecidas pela fazenda. Muitas vezes as equipes sentem a necessidade de acelerar ou diminuir a velocidade do trator em vista de, respectivamente, cumprir a meta estabelecida e em decorrência da dificuldade do horário ou da severidade de suspeitas no talhão. Neste sentido, optou-se por repensar as metas com bases nos tempos decorridos por cada parada, seja em consequência da suspeita ou identificação de HLB, ou consequente à ocorrência de brotos.

Em relação aos problemas de origem cognitiva, observa-se que as mudanças concentram-se em medidas que favoreçam o trabalho mental, proporcionando descanso e conforto mental, mudanças que auxiliem o esforço visual e medidas que promovam maior discernimento e agilidade na identificação da doença. Desta forma, recomenda-se pausas em momentos estratégicos e aperfeiçoamento do treinamento dos inspetores.

Ainda em relação às exigências cognitivas, discutiu-se sobre a elaboração de um dispositivo que amenize os efeitos do sol e providencie aprimoramento da inspeção, considerando, especialmente, os aspectos que envolvem a visão. A partir disso, foi pensado sobre o desenvolvimento de lentes para óculos que visem intensificar o contraste entre as cores do mosqueado característico da doença, mas sem diminuir a especificidade do trabalho dos inspetores. Permitindo, assim, que outros aspectos e estratégias utilizados por estes trabalhadores não sejam suprimidos. Neste sentido, um estudo em paralelo está em andamento para tratar de tecnologias óticas que contemplem as discussões despontadas nesta pesquisa. Espera-se que este novo estudo traga resultados promissores para os problemas de inspeção.

5. Conclusões

5.1 Introdução

Esta pesquisa traçou como objetivo principal estudar a atividade de inspetores de HLB de uma propriedade citrícola do interior Estado de São Paulo. Partiu-se, como ponto inicial, da dificuldade de encontrar precocemente plantas doentes em campo e reduzir escapes para possibilitar a erradicação destas e evitar que perpetuem a doença.

Encontrar plantas doentes, com sintomas visíveis, através da inspeção visual é a prática mais recomendada até o momento por ser financeiramente viável. Para tanto, faz-se necessário à inclusão do inspetor de HLB.

O trabalho do inspetor é um trabalho rural que habitualmente se compõe importantes exigências físicas tal como a exposição constante ao sol. Por outro lado, embora se trate de um trabalho campesino, também se compõe de grandes exigências cognitivas. Uma vez que é propósito do trabalho identificar visualmente plantas com sintomas da doença, naturalmente um trabalho mental é solicitado aos inspetores.

Ao contextualizar-se com os problemas e demanda desta atividade, nota-se que além de exigências físicas e cognitivas, o trabalho também se depara com exigências organizacionais. Tais constrangimentos habitualmente requerem o desenvolvimento de algumas estratégias de regulação, tomadas de decisão ou competências específicas para administrar este contexto.

Conforme Güérin et al. (2001d), a atividade de trabalho é, na verdade, uma resposta aos constrangimentos determinados exteriormente ao trabalhador. Constrangimentos estes que também podem ser modificados por quem realiza a atividade. Os determinantes da atividade ficam por conta de fatores internos e fatores externos. Os primeiros atrelados ao sexo, idade, tempo de serviço, estado de saúde, estado no momento (ritmos biológicos), formação, itinerários profissionais. Os últimos são referentes a objetivos, meios técnicos, organização do trabalho, regras e normas, meios humanos, normas de segurança, espaço de trabalho e as designações do contrato de trabalho (GÜÉRIN et al., 2001d).

Optou-se nesta pesquisa, em primeira instância, por analisar separadamente as dimensões da atividade tal como vivenciado com a observação dos constrangimentos de origem física, cognitiva e organizacional. Isto porque fragmentar tais aspectos do trabalho facilita identificá-los e avaliar seus valores.

Entretanto, sabe-se que o resultado da atividade se dá em função da integração de todas as dimensões envolvidas com o trabalho e trabalhador, tal como verificado no diagrama da Figura 5.

Contextualizando o diagrama para a situação de trabalho dos inspetores, tem-se o operador retratado pelo inspetor com todas suas individualidades e características delineadas pela empresa, a empresa retratada pela Cambuhy que determina organização, ferramentas, espaços de trabalho, normas e regras, que podem ou não serem organizados ou transformados pelo operador. Por fim, unificando todos os determinantes, encontra-se a atividade de trabalho correspondente a atividade de inspeção nesta pesquisa.

Com base nisso, pressupôs-se que os operadores lidam diariamente com constrangimentos de dimensões físicas, cognitivas e organizacionais e, portanto, empregam estratégias operatórias para concluir com os objetivos estabelecidos pela tarefa.

Desta forma, julgou-se que investigar minuciosamente estes fatores trariam respostas aos principais problemas e questões desta pesquisa.

5.2 Considerações sobre os constrangimentos, estratégias operatórias e teoria

Em vista das questões de pesquisa elaboradas neste estudo, atribuíram-se conclusões correspondentes.

Em relação à premissa da existência de constrangimentos, infere que estes se fazem presentes em diferentes aspectos: físicos, cognitivos e organizacionais.

Pensando no caráter predominantemente físico do trabalho, verificou-se que a carga de trabalho está majoritariamente atrelada às deficiências da plataforma de inspeção, uma vez que esta determina: o posicionamento em pé em 8h44 de trabalho; posturas estereotipadas; admissão de grandes oscilações de estabilidade por ocasião do terreno irregular e ocorrência de buracos no terreno; vibração da estrutura em decorrência das características do projeto do trator; e dificuldade na “pega” da mão com a estrutura. Ainda sobre a questão física, verificou-se que o ambiente de trabalho também providencia alguns obstáculos como exposição constante ao sol que conduz ao aquecimento da plataforma e da água para beber, problemas com a “poeira” suspensa do mato que atinge os inspetores, e dificuldades de visualização das plantas devido ao mato alto.

Dada a carga de trabalho física, confirma-se que os inspetores dispõem de restrita margem de manobra (GÜÉRIN et al., 2001d) para evitar os efeitos desfavoráveis destas condições, posto que a plataforma de inspeção, o sol e os meios disponíveis são determinantes que fornecem pouca flexibilidade para ajustes.

Considerando os aspectos cognitivos, constataram-se exigências importantes, visto que a atividade de inspeção apresenta importantes dimensões cognitivas. Neste sentido, uma das questões de maior relevância concentrou-se na ausência de treinamento formal abrangente que contemple as duas etapas de inspeção em plataformas, que implica necessariamente em um processo de reajuste, pelos inspetores, para garantir a conclusão da tarefa. A ausência de treinamento formal fomenta a distância entre trabalho real e trabalho prescrito, dando maior abertura para a existência de variabilidade ou imprevistos, cuja existência diminui a possibilidade de antecipação (VASCONCELOS, 2008) e, portanto, torna a carga de trabalho mais densa.

O componente cognitivo da atividade também é evidenciado de outras formas. Primeiramente, para realizar sua atividade, o inspetor necessita conhecer as características da doença HLB e memorizá-las. Quando em campo, outras habilidades cognitivas são requisitadas como a atenção constante, concentração e tomadas de decisão. Tal qual discorrem alguns autores (VASCONCELOS, 2008; BOUYER, SZNELWAR, 2005), a carga cognitiva em trabalhos considerados simples se encontra propriamente nas tomadas de decisão e resolução de problemas. A tomada de decisão dos inspetores é percebida em vários momentos da atividade. Por exemplo, ao encontrar um aspecto que desperta suspeita na planta, o inspetor deve ser ágil em decidir, individualmente, por parar ou não o trator. Parado o trator, também é posto em prova a decisão de qualificar a planta por doente ou não. Esta última decisão geralmente tomada em parecer coletivo.

Uma vez que a visão é o principal meio de trabalho do inspetor, problemas com a claridade, reflexo dos raios solares, sombra sobre as folhas, oscilações de direção dos raios solares e oscilação de nuvens que alteram a iluminação das plantas, e alteração frequente da distância entre objeto de observação e inspetor provocam variações na solicitação visual (IVEGARD, HUNT, 2009; GRANDJEAN, 1998). Estas variações exigem um trabalho muscular contínuo dos músculos oculares, que conduz à fadiga visual e, conseqüente, diminuição das habilidades visuais.

Em alguns momentos mais monótonos, a sonolência passa a aparecer para alguns trabalhadores e corrompe a concentração. De acordo com Lima (2007, p.6), em seu estudo com inspecionistas de defeitos em tecidos, “a percepção de sinais diminui na medida em que a frequência de sinais diminui, uma vez que a monotonia reduz a atenção contínua”.

A questão organizacional fica por conta de aspectos que envolvem principalmente plataforma e ruas de inspeção estreitas. Fato que conflita com a atividade dos inspetores posicionados no piso inferior da plataforma, que possuem campo visual limitado para inspeção e passam grande parte do tempo desviando dos galhos. Ainda sobre os aspectos organizacionais, destacaram-se as questões envolvendo o problema dos sintomas concentrados entre os vãos das plantas e o conflito existente entre meta, velocidade do trator versus qualidade de inspeção.

Em conseqüências dos constrangimentos, encontraram-se formas adotadas pelos inspetores para ajustar seu trabalho aos objetivos e amenizar os impactos destes constrangimentos. Os trabalhadores, quando são reguladores de um sistema, recorrem a diferentes ações, modos operatórios e estratégias para atingir um mesmo objetivo inclusive

redefinindo constantemente os objetivos da tarefa em objetivos próprios, com a intenção de manter o funcionamento do sistema (LEPLAT, 2006).

Concordando com as premissas próprias da ergonomia situada, nota-se que, os constrangimentos delineados neste estudo, tal como ausência de treinamento formal para a etapa principal da inspeção, conduzem fortemente para a adoção de maneiras particulares de lidar com o trabalho que não se encontram nas prescrições da tarefa. Desta forma, entende-se que o conjunto de constrangimentos impostos aos inspetores determinam estratégias e modos operatórios diferentes do esperado na elaboração dos objetivos da tarefa, dado a necessidade de regulação da carga de trabalho. Inclusive redefinem constantemente os objetivos da tarefa em objetivos próprios, com a intenção de manter o funcionamento do sistema (LEPLAT, 2006).

Em relação à atividade de inspeção do HLB, reconheceram-se importantes estratégias principalmente referentes às tarefas de procurar e identificar plantas doentes. Para melhor entender este contexto, dividiu-se a tarefa de inspeção e duas etapas de identificação do HLB: 1) Identificação do pé candidato; e 2) Análise fina dos sintomas.

A primeira etapa é considerada a mais importante nesta pesquisa, isto porque tal etapa sinaliza as possíveis plantas sintomáticas e sem ela não é possível evoluir para a segunda. Para esta etapa, não existe treinamento formal que atenda as exigências da atividade, pois sua importância não é reconhecida pela organização. Na verdade, a única abordagem formal estabelecida para a fase da Análise Fina dos sintomas restringe-se a prescrição de buscar por “galhos amarelos”. Entretanto, solicitar a parada do trator para todo galho amarelado encontrado incide em muitos erros, ou falsas suspeitas, além de ocasionar, em consequência das paradas excessivas, o descumprimento das metas estabelecidas. Tais circunstâncias, considerando os objetivos do trabalho de inspeção, constroem o inspetor que não se vê capaz de cumprir com os objetivos da tarefa tão somente com os critérios estabelecidos em treinamento.

Em decorrência da carência de organização formal do trabalho, que se classifica como variabilidade normal a este trabalho (GUÉRIN et al., 2001b), observam-se estratégias e modos operatórios construídos pelos inspetores, mas desconhecidos pela organização e muitas vezes pelos próprios inspetores, para localizarem os pés candidatos à análise fina de averiguação dos sintomas. Nota-se então, a que a ocorrência de uma variabilidade não prevista nas prescrições da tarefa conduz ao aparecimento do “saber prático”, edificado a partir da experiência e conhecimentos adquiridos durante a atividade.

A princípio os inspetores buscam o tal “galho amarelo” conforme as instruções. Entretanto, distanciam a procura em duas ou três plantas adiante, no sentido de translado, como forma de adaptar sua atividade para melhor atender os objetivos da tarefa. Localizado o galho, novas estratégias são colocadas em prática. Desta forma, disparam um esquema de busca visual fina, definido por: fruto defeituoso, galhos desfolhados, folha pontuda, como critérios de seleção da suspeita, bem como, a ocorrência de frutos sadios (no galho candidato) como critério exclusão. Estratégias que atuam concomitantemente com movimentos continuados de rotação de cabeça e de corpo, para manter o foco no pé candidato até a tomada de decisão: parar ou não parar o veículo de inspeção.

Decidir pela parada do veículo incorre em iniciar a segunda etapa de identificação dos sintomas: a Análise Fina dos Sintomas. Via de regra, a parada do veículo e aproximação do pé candidato põe em ação os conhecimentos formais adquiridos em treinamento, bem como, conhecimentos tácitos utilizados para o diagnóstico do HLB. No que se referem aos conhecimentos não formais, tais como: folha acinzentada, folha que não retém sujeira, nervura amarelada e grossa, folha com aspecto plástico, posicionar folha contra o sol, dentre outros, revelam a importância da experiência dos inspetores na detecção do HLB e, em consequência, os conflitos com as equipes de erradicação que se concentram no mosqueado como critério de diagnóstico.

A insuficiência dos conhecimentos formais fica evidente pelo fato de um inspetor novato demorar até dois meses para se sentir seguro para identificar uma planta com sintoma.

Entre as estratégias desenvolvidas pelos trabalhadores para procura e confirmação dos sintomas, vale destacar especialmente uma delas. Ao contrário do que é de costume verificar num ambiente de trabalho, quando o saber teórico direciona o saber prático, esta pesquisa constatou que os inspetores de HLB identificaram um sintoma nas plantas contaminadas que não fazia parte das instruções formais a que eram submetidos. O sintoma em questão é referente às folhas da planta doente, descritas pelos inspetores como: “pontudas”, “arrepiaadinhas”, ou “empinadinhas”. Optou-se por denominar esta ocorrência de “antecipação do saber teórico”, que foi dado por intermédio do saber prático. Tal constatação foi possível após relatos de inspetores mais experientes a esta pesquisa e, posteriormente, foi confirmada com dados encontrados na literatura internacional (LIN; LIN, 1956). Ressaltando que não se tratava de um assunto explorado pela literatura nacional e tampouco verificado em relatos de especialistas.

Esta ocorrência leva a uma reflexão sobre as competências dos trabalhadores que estão atribuídas ao conhecimento, experiência e habilidades. A experiência, neste caso, diminuiu a complexidade da tarefa para inspetores mais antigos, dado que estes são capazes de perceber detalhes, não deliberados em treinamento, com maior facilidade. Isto decorre principalmente devido ao tempo que estão expostos a mesma atividade ou mesmo ambiente de trabalho, o talhão de citros. Tais habilidades não foram construídas tão somente na atividade de inspeção, mas por experiências anteriores que os deixaram em contato com o mesmo objeto de avaliação, a planta de citros. Neste sentido, pode-se prever que o maior ou menos contato com plantas sintomáticas também amplia o nível de competência do inspetor. O que permite afirmar que, se por ventura um inspetor entrar em contato com maior quantidade de plantas sintomáticas que os demais, este poderá ter habilidade mais aguçada que um inspetor mais antigo que ele.

Em vista do exposto, observaram-se estratégias que são consideradas em grande parte individuais, por retratarem escolhas e tomadas de decisão nas quais o inspetor age de forma particular e sem intervenção de outras opiniões. Por outro lado, o trabalho de inspeção também apresentou estratégias de caráter coletivo que se caracterizam por processos de decisão em conjunto e antecipações ou facilitação de uma atividade por um trabalhador em favor de outro. O trabalho coletivo auxilia na regulação da carga de trabalho conforme estudos de alguns autores (ASSUNÇÃO, 2003).

Em relação às estratégias coletivas, quando os raios solares perturbam a boa visualização da planta ou quando avaliarão um talhão de maior suspeita, a estratégia adotada pela equipe é reduzir a velocidade de traslado entre as plantas, conforme já apresentado em 4.4.4. Estratégias operatórias.

Observaram-se também estratégias coletivas em momentos de dúvidas na confirmação da suspeita, quando decidem por amarrar ou não a fita. Em relação às metas a serem cumpridas, é estratégia de equipe acelerar a velocidade da plataforma quando a meta está atrasada.

O tratorista também faz parte das estratégias coletivas, quando se antecipam e diminuem a velocidade do trator quando próximo a uma planta que considera suspeita.

De forma geral, muito das estratégias coletivas adotadas na inspeção seguem uma hierarquia de decisão. Geralmente, os inspetores mais antigos ou com maior experiência neste trabalho são quem direcionam algumas decisões como amarrar ou não uma fita numa planta com sintomas duvidosos, ou sobre acelerar ou diminuir a velocidade do trator.

Interessante notar que a estratégia de ação realizada pelo tratorista, ao se aproximar da planta que julga ter características similares à doença, é dada sem nenhuma comunicação verbal. O tratorista se aproxima e os inspetores, sem questionar tal ação, verificam se existem de fato sintomas. Este mecanismo concorda com o exposto por Gatewood (1985 apud VASCONCELOS, 2008)¹⁰, que expõe que a comunicação verbal nem sempre é necessária em um trabalho coletivo. Neste caso, também se denota um caso de representação que os inspetores têm do seu próprio trabalho, no caso, uma representação vista em dimensão coletiva.

5.3 Limitações do estudo

Este estudo buscou encontrar e compreender as estratégias operatórias utilizadas pelos inspetores de HLB para darem conta de seu trabalho. De fato, estratégias foram encontradas assim como foram elucidados constrangimentos que impulsionam a ocorrência de estratégias de ação. Entretanto, em ergonomia, sabe-se o quanto é um processo longo e árduo fazer o operador refletir sobre sua atividade e expor todos os porquês. Na verdade, muitas vezes os operadores têm dificuldade em pensar sobre sua atividade e entender as atitudes e comportamentos que se tornaram tácitos.

Entende-se, portanto, que talvez haja maior necessidade de exploração da subjetividade do trabalho de inspeção. Algumas informações dadas pelos inspetores esbarram nas dificuldades de compreender o que estes enxergam nas plantas doentes. A princípio, há relatos de que os galhos amarelos chamam a atenção, mas sabe-se que existem muitas tonalidades amarelas em uma planta de citros.

Foram relatadas aqui muitas estratégias de verificação antes de solicitar a parada do trator como a observação simultânea de frutos defeituosos, galhos desfolhados e, para os mais experientes, folhas pontudas. Entretanto, há momentos em que não coexistem galhos desfolhados ou frutos defeituosos e manchados para exame. Supõe-se, portanto, a existência de outras estratégias de visualização, talvez mais conjugadas à cor amarela, que ainda não foram passíveis de verbalização.

¹⁰GATEWOOD, J.B. Actions speak louder than words. In: DOUGHERTY, J.W.B, Directions in Cognitive Anthropology. University of Illinois Press: 1985, p. 199-219.

Em outra perspectiva, viu-se que este trabalho limitou-se ao estudo das equipes de inspeção de HLB em plataformas de uma determinada propriedade citrícola. Embora tenha sido possível entrar em contato com equipes de inspeção a pé, não foi praticável estudá-las com primor. Ampliar o estudo da inspeção para este tipo de equipes pode auxiliar na compreensão de estratégias não completamente elucidadas ou trazer novidades em relação a esse trabalho de importância inquestionável para o controle do HLB.

5.4 Implicações para a prática

Mesmo recorrendo a estratégias e modos operatórios como tentativa de regular a carga de trabalho, o trabalho de inspeção apresenta deficiências como a ocorrência de “escapes”.

Os estudos deste trabalho encontraram diversos problemas que incidem diretamente sobre o inspetor e visivelmente atrapalham a inspeção, tal como os problemas em função da plataforma, principalmente em relação ao posicionamento dos inspetores no piso inferior, os problemas no treinamento, problemas de organização para adentrar um talhão. Conforme exposto em 4.3.5, alguns problemas já puderam ser discutidos, através do processo de validação com equipes de inspetores e gerência, permitindo a elaboração e compilação de ideias das quais esta pesquisa acredita que se consolidem em grandes melhorias.

Dentre as propostas de melhorias, as principais deram-se em relação ao novo conceito de plataforma, ao Cinto Estabilizador Postural e a um possível dispositivo ótico. O novo conceito de plataforma não só explora questões físicas para aprimoramento, como também incide especialmente em características organizacionais que dificultavam em muito a inspeção desenvolvida por trabalhadores localizados no piso inferior. Embora não se teve a chance de avaliar esta proposta, espera-se grande aproveitamento para a prática.

O Cinto Estabilizador Postural também traz implicações para as exigências físicas da plataforma atribuídas principalmente às oscilações de estabilidade. Compreende-se que este possa acrescentar fortes melhorias à atividade em vista dos primeiros testes de conforto.

Em relação ao dispositivo ótico, a exploração de ideias e resultados deste estudo deixaram importantes fundamentos para seu desenvolvimento. Embora ainda em fase

de teste, acredita-se que o dispositivo traga mudanças substanciais para aperfeiçoamento da atividade de inspeção.

Outras implicações práticas mais simples foram retratadas ao longo do tópico 4.4 e estão delineadas na Tabela 9.

5.5 Pesquisas posteriores

Análise Ergonômica do Trabalho revela características intrínsecas ao trabalho estudado que não se verifica em outras abordagens de estudo. Ao entrar em contato com esta intimidade do trabalho e elucidar suas características mais internas, a AET expõe questões que geralmente não são conhecidas ou tratadas pela organização.

Contextualizando com esta pesquisa, entende-se que novas perspectivas do trabalho de inspeção foram identificadas e colocadas em destaque tanto para os trabalhadores atuantes na inspeção e para a organização, no caso a Cambuhy, como para os especialistas e interessados no tema.

Se, por outro lado, alguns dos resultados não puderam ser amplamente explorados, imagina-se que a expansão destes conhecimentos permita o surgimento de novas ideias sob outras perspectivas assim como a correção de conceitos errados sobre esta atividade.

Desta forma, estima-se que especialistas e envolvidos na área possam trabalhar aspectos de grande pertinência levantados neste estudo, retratados por:

- “Antecipação do saber teórico”: assumindo a existência de sintomas próprios da doença HLB, evidenciados em literatura internacional, porém não inseridos em treinamento de formação para inspetores e tampouco explorados na literatura nacional.

- Levantamento de constrangimentos físicos, cognitivos e organizacionais: algumas ideias e projetos foram previamente discutidos neste estudo, de forma a satisfazer as deficiências e dificuldades apresentadas. Entretanto, tem-se em mente que a divulgação dos resultados para demais especialistas, com diferentes pontos de vistas e competências, possam incitar novo escopo de ideias e perspectivas para lidar com o assunto.

- Abordagem de aspectos organizacionais: a percepção de problemas, decorrentes da própria estruturação do talhão, pode despertar estudos que se concentrem em adequações orgânicas dos talhões em vista de facilitar a inspeção.

- Abordagem teórica de representações e modelos mentais: o entendimento e exploração do modelo cerebral de identificação dos sintomas permitiram compreender as deficiências na formação do inspetor. Embora já abordado neste estudo, sabe-se que restaram certas subjetividades que não foram completamente elucidadas. Sobressai-se, então, uma inquietação, constatada nos relatos dos inspetores: *...ainda não é greening...mas vai ser...*

5.6 Conclusão

A análise dos resultados, após validação com os operadores e gerência, permitiu compreender as intrincadas relações entre os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais presentes na atividade. Tais relações evidenciadas na análise remetem para: I) No que se refere aos aspectos físicos e ambientais, destaca-se a inadequação das plataformas e os constrangimentos posturais decorrentes do trabalho em pé. O que leva a proposição de uma nova plataforma; II) No que se refere aos aspectos organizacionais, destaca-se a inadequação dos horários de inspeção vespertinos e matutinos, dada a incidência da luz solar, o que leva a reconsiderar metas produtivas e repensar horários e o desenvolvimento de óculos apropriados para atividade de inspeção; III) No que se refere aos aspectos cognitivos, destaca-se a insuficiência dos processos de formação centrados na análise fina dos sintomas e não na identificação das plantas candidatas em campo.

Ainda, a análise da atividade dos inspetores de HLB não só possibilitou compreender os constrangimentos e apontar soluções técnicas e organizacionais para o trabalho de inspeção de pomares cítricos, mas também indicou indícios e sintomas ainda não investigados, ou pouco considerados, pelos pesquisadores que estão envolvidos em investigações que visam aumentar a capacidade de diagnóstico da doença no campo. Tais indícios explicam parcialmente as diferenças de diagnóstico entre as equipes de inspeção e de erradicação decorrentes da grande subjetividade da atividade cognitiva do trabalho.

6. REFERÊNCIAS

ABERGO. O que é ergonomia? Disponível em: http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia. Acesso em 04 out. 2010.

ABRÃO, J.I. Reestruturação Produtiva e Variabilidade do trabalho: Uma abordagem Ergonomia Psicologia. Teoria e Pesquisa. Jun-Abr, 2000. v.16, n.01, p.49-54.

ABRÃO, Júlia; SNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. História da Ergonomia. In: _____. Introdução à ergonomia: da prática a teoria. São Paulo: Edgard Blucher, 2009a. p.15-40.

ABRÃO, Júlia; SNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. Situação de trabalho. In: _____. Introdução à ergonomia: da prática a teoria. São Paulo: Edgard Blucher, 2009b. p.41-76.

ABRÃO, Júlia; SNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. Cognição no trabalho. In: _____. Introdução à ergonomia: da prática a teoria. São Paulo: Edgard Blucher, 2009c. p.145-176.

ABRÃO, Júlia; SNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. Método. In: _____. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. São Paulo: Edgard Blucher, 2009d. p.177-234.

ABRÃO, Júlia; SNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. O homem no trabalho. In: _____. Introdução à ergonomia: da prática a teoria. São Paulo: Edgard Blucher, 2009e. p.77-102.

ABRÃO, J.I.; SILVINO, A.M.D.; SARMET, M.M. Ergonomia, cognição e trabalho informatizado. Psicologia: Teoria e Pesquisa, v.21, n.2, p.163-171, mai-ago 2005.

AGÊNCIA ESTADO. Incidência de Greening supera 80% das produções. 2008. Disponível em: http://www.irmaosbenassi.com.br/noticias/greening_80.htm Acesso em: 3 mar 2009.

ALVES, G.B.O.; ASSUNÇÃO, A.A.; LUZ, M.G. As posturas laborais e a análise ergonômica do trabalho: o caso de uma fábrica de jóias. Revista de Terapia Ocupacional, USP, set/dez 2002, v.13, n.3, p.111-117.

ASTUA, J.F. Leprose dos citros: abordagem molecular e funcional da planta, vírus, vetor e suas interações. 2009. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br/projetos-jovens-pesquisadores/3892/leprose-citros-abordagem-molecular-funcional-planta/>. Acesso em 5 dez. 2009.

ASSUNÇÃO, A. A. A cadeirologia e o mito da postura correta. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v.29, n.110, p.41-55, 2002.

AZEVEDO, C.L.L. Sistemas de produção de citros para o Nordeste. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/pragas.htm> Acesso em: 5 dez. 2009.

BASSANEZI, R.B.; LOPES, S.A.; BELASQUE JR, J.; SPÓSITO, P.T.Y.; MIRANDA, M.P.; TEIXEIRA, D.C.; WULFF, N.A. Epidemiologia do Huanglongbing e suas implicações para o manejo da doença. *Citrus: Research & Technology*, Cordeirópolis, v.31, p.11-24, 2010.

BELASQUE JR, José; YAMAMOTO, Pedro Takao; MIRANDA, Marcelo Pedreira; BASSANEZI, Renato Beozzo; AYRES, Antônio Juliano; BOVÉ, Joseph Marie. Controle do Huanglongbing no estado de São Paulo, Brasil. *Citrus Research & Technology*. Cordeirópolis- SP, v.31, n.1, p.53-64, 2010.

BELASQUE JR., J.; BERGAMIN FILHO, A.; BASSANEZI, R.B.; BARBOSA, J.C.; FERNANDES, N.G.; YAMAMOTO, P.T.; LOPES, S. A.; MACHADO, M.A.; LEITE JR., R.P.; AYRES, A.J.; MASSARI, C.A. Base científica para a erradicação de plantas sintomáticas e assintomáticas de Huanglongbing (HLB, Greening) visando o controle efetivo da doença. *Tropical Plant Pathology*, vol. 34, n.3, 137-145, 2009a.

BELASQUE JR, J.; BERGAMIN FILHO, A.; BASSANEZI, R.B.; BARBOSA, J.C.; FERNANDES, N.G.; YAMAMOTO, P.T.; LOPES, S.A.; MACHADO, M.A.; LEITE JR, R.P.; AYRES, A.J.; MASSARI, C.A. Greening: A instrução Normativa no 53 e a necessidade de um controle efetivo do Greening no Brasil. 2009b. Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br/ImageBank/FCKEditor/file/pdf/artigo_controle_greening.pdf>. Acesso em: ago.2010.

BELASQUE JR, José; BARBOSA, José Carlos; MASSARI, Cícero Augusto; AYRES, Antônio Juliano. Incidência e distribuição do Huanglongbing no estado de São Paulo, Brasil. *Citrus: Research & Technology*, Cordeirópolis, v.31, p.1-10, 2010.

BICHO Furão. Disponível em: <<http://www.agrobyte.com.br/bichofurao.htm>> Acesso em: 5 dez. 2009.

BOUYER, G.C.; SZNELWAR, L.I. Análise cognitiva do processo de trabalho em Sistemas Complexos de Operações. *Ciências&Cognição*, v.4, p.02-24, 2005

BOVÉ, J.M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology*, Pisa, v.88,n.1, p.7-37. 2006.

CAMARGO, R.L.B; YALY, M.C.; MALOSSO, A.; COLLETA-FILHO, H.D.; MACHADO, M.A. Avaliação de diferentes genótipos de citros à infecção por *Candidatus Liberibacter asiaticus*. *Citrus: Research & Technology*, Cordeirópolis, v.31, p.85-91, 2010.

CASTILHO, F.T. Organização dos produtores para a comercialização da laranja: o caso de pool de produtores de Matão-SP. 2006. 136f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

CITRUS BR, Associação Nacional de Sucos Cítricos. Ofensiva contra o Greening. 2011. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/exportadores-citricos/noticias/ofensiva-contra-o-greening-226427-1.asp>. Acesso em: 10 out. 2011.

CLOROSE variegada dos citros. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br/sanidade-vegetal/monitoramento-de-pragas/clorose-variegada-dos-citros>> Acesso em: 5 dez. 2009.

COELHO, M.V.S.; MARQUES, A. S.D.A. “Citrus greening”: Uma bacteriose quartenária que representa ameaça potencial à citricultura brasileira. 2002. Disponível em <<http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/cot058.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

COLETTA-FILHO, H.D.; CARLOS, E.F. Ferramentas para diagnóstico de Huanglongbing e detecção de agentes associados: dos sintomas aos ensaios de laboratório. *Citrus: Research & Technology, Cordeirópolis*, v.31, p.129-144, 2010.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. Fundamentos da psicologia cognitiva. In: _____ Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações. 2 ed. São Paulo: Novatec, 2010. p. 374-408.

DANIELLOU, F.; BÉGUIN, P. Metodologia da ação ergonômica: abordagens do trabalho real. In: FALZON, Pierre. Ergonomia. Tradução: INGRATTA, G.M.J. et al. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. Cap. 20, p.281-301.

DARDERES, C.S.G. Programa Nacional de Prevención del Huanglongbing (HLB) ex Greening.: What is Huanglongbing (HLB – ex Greening) disease. SENASA - Serviço Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. 2010. Disponível em: <<http://www.sinavimo.gov.ar/en/story/programa-nacional-de-prevenci%C3%B3n-del-huanglongbing-hlb-ex-greening>> Acesso em: dez. 2011.

DEJOURS, C. A carga psíquica do trabalho. In DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E.; JAYET, C. Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho. São Paulo: Atlas S.A, 1994.

DE NEGRI, J.D. As Instruções Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle do Huanglongbing. *Citrus: Research & Technology, Cordeirópolis*, v.31, n.2, p.179-186, 2010.

DOLAN, P.; ADAMS, M. A.; & HUTTON, W. C. Commonly adopted postures and their effect on the lumbar spine. *Spine*, 13(2):197, 1988

DUGUÉ, E. A lógica da competência: o retorno do passado. In TOMAZ, A. Da qualificação à competência: Pensando o século XXI. Capinas, São Paulo: Papirus, 2004.

FALZON, Pierre. Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia: elementos de uma análise cognitiva da prática. In: _____. Ergonomia. Tradução: INGRATTA, Giliane, M. et al. Revisão: SZNELWAR, Laerte, I. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. p. 3-19.

FERREIRA, M.C. Atividade, categoria central na conceituação de trabalho em ergonomia. *Revista Alethéia*, v.1, n.11, p.71-82, 2000.

FEICHTENBERGER, E. Pinta preta dos citros: a doença fúngica exige controle rigoroso para evitar prejuízos aos produtores, que destinam sua produção para processamento industrial, ao mercado nacional de frutas frescas e para exportação aos países da União Européia. *Frutas e derivados*. Ano 2, Ed. 6, p.41 – 43, jun. 2007.

FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA. Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br/Pagina/Default.aspx?IDPagina=1>. Acesso em: 29 abr. 2010.

FUNDECITRUS. Manual técnico de Morte Súbita dos citros. 2007. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/ImageBank/PageFlip/pageflip.aspx?idPage=70>>. Acesso em: out. 2011.

FUNDECITRUS. Manual técnico: Cancro Cítrico. 2008a. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/ImageBank/PageFlip/pageflip.aspx?idPage=66>>. Acesso em: out. 2011.

FUNDECITRUS. Manual técnico: Leprose. 2008b. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/ImageBank/PageFlip/pageflip.aspx?idPage=69>>. Acesso em: out. 2011.

FUNDECITRUS. Manual técnico: CVC – Clorose Variegada dos citros. 2009. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/ImageBank/PageFlip/pageflip.aspx?idPage=137>>. Acesso em: out. 2011.

GRANDJEAN, Etienne. Olhos e visão. In:_____. Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. Tradução: STEIN, J. P. 4 ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 1998. Cap. 16, p.199-216.

GRANDJEAN, Etienne. Vibrações. In:_____. Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. Tradução: STEIN, J. P. 4 ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 1998b p.281-288.

GRANDJEAN, Etienne. O trabalho muscular. In:_____Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: 4 ed. Bookman, 1998c. p.13-18.

GRAVENA, S.; GRAVENA, R.; SILVA J.S.; SILVA, M.T.F.; BENVENGA, S.R.; AMORIM, L.C.S; HORTO, L.R.G. Efeitos fisiológicos do inseticida pyriproxyfen no controle do psílídeo dos citros em laranjeiras doce. Citrus: Research & Technology, Cordeiroópolis, v.31, p.145-154, 2010.

GRUPO ERGO&AÇÃO. Fundamentos de Ergonomia. Caderno 1. Disponível em: <http://www.simucad.dep.ufscar.br/dn_fundamentos.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2011. p.1-32, 2003.

GÚÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. A construção da ação ergonômica. In: _____. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 2001a. p. 85-99.

GÚÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. O Pré-diagnóstico e o planejamento das observações. In: _____. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 2001b. p. 137-148.

GÚÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. O diagnóstico e a transformação. In: _____. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Ed. Edgar Blücher, Tradução: INGRATTA, G.M.J.; MAFFEI, M. 2001c. p. 175-191.

GÚÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. Trabalho, Tarefa, Atividade. In: _____. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 2001d. p. 7-47.

GUYTON, A.C. El ojo. In:_____. Fisiologia Humana. México: Editorial Interamericana, 1969. p.291-304.

HISTÓRIA. Disponível em: <<http://www.cambuhy.com.br/home-pt.htm>>. Acesso em 01 jul. 2010.

IIDA, I. O que é Ergonomia. In: _____. Ergonomia: Projeto e Produção. 2. ed. São Paulo: ed.Edgard Blücher, 2005. cap.1, p.1-24.

IIDA, I. Organismo Humano. In: _____Ergonomia: Projeto e produção. 2 ed. Ed. Edgard Blücher. São Paulo, 2005b. 67-96.

IIDA, I. Fatores humanos no trabalho. In: _____Ergonomia: Projeto e produção. 2 ed. Ed. Edgard Blücher. São Paulo, 2005c. 341-378.

INSPEÇÃO eficiente: Vitorias que utilizam plataformas facilitam trabalho de detecção do greening. Revista do Fundecitrus – Fundo de Defesa da Citricultura, Araraquara-SP n. 147, p. 14, set/out 2008.

IVEGARD, Toni; HUNT, Brian. Design of conventional information devices. In: _____. Handbook of control room design and ergonomics: a perspective for the future. 2ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. Cap. 3, p.45-82.

IVEGARD, Toni; HUNT, Brian. The operator's abilities and limitations. In: _____. Handbook of control room design and ergonomics: a perspective for the future. 2ed. Boca Raton: CRC Press, 2009b. Cap. 10, p.265-290.

KUENZER, A. Z. Conhecimento e competências no trabalho e na escola. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v.28, n.2, mai/ago, 2002.

LAVILLE, Antonie. Elementos do trabalho mental. In: _____. Ergonomia. Tradução: Márcia Maria Neves Teixeira. São Paulo: EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1977. Cap.2, p.15-24.

LAVILLE, Antonie. Referências para uma história da ergonomia francófona. In: FALZON, Pierre. Ergonomia. Tradução: INGRATTA, Giliane, M. et al. Revisão: SZNELWAR, Laerte, I. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. Cap.2, p.21-44.

LEPLAT, J. Aspectos da complexidade em ergonomia.: debates epistemológicos. In: DANIELLOU, F. A ergonomia em busca de seus princípios. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004. Cap. 4, p.57-77.

LEPLAT, J. La notion de régulation das l'analyse de l'activité. Pistes, v.8, n.1, mai 2006. 25p. vasconcellos

LIMA, F.P.A. A ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho. 1º Simpósio Brasileiro sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho Florestal e Agrícola - ERGOFLO, Belo Horizonte-MG, jul 2000.

LIMA, F. Fundamentos Teóricos da Metodologia e Prática de Análise Ergonômica do Trabalho (A.E.T.). Matérias Scott, 1998.

LIN, Kung Hsiang.; LIN, Kung Hsun. The citrus Huang Lung Bin (Greening) disease in China. *Acta Phytopathologica Sinica*, v.2, n.1, part.I, p.1-2, part.II, p.14-48, 1956. Disponível em: <<http://www.plantmanagementnetwork.org/proceedings/irchlb/2008/presentations/IRCHLB.A5.HLB.by.Kung.Hsun.Lin.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

MACHADO, M.A.; LOCALI-FABRIS, E.C.; COLETTA-FILHO, H.D. Candidatus Liberibacter spp., agentes do huanglongbing dos citros. Citrus: Research & Technology, Cordeirópolis, v.31, p.25-36, 2010.
MILORI, D. A citricultura em risco – O pesadelo da Greening. 2008. Disponível em <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/103543.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Pesquisadores traçam estratégias para erradicar greening no Brasil. 2008. Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/canalrural/jsp/default.jsp?uf=1&local=1&action=noticias&id=2019296§ion=noticias>. Acesso em: 03 mar. 2009.

MISSÃO, visão e valores. Disponível em: <<http://www.cambuhy.com.br/home-pt.htm>>. Acesso em 01 jul. 2010.

MONACO, L.C. Cerco contra o greening se fecha ainda mais. Revista do Fundecitrus – Fundo de Defesa da Citricultura, Araraquara-SP n. 147, p. 2, set/out 2008.

MONTEDO, Uiara; SZNELWAR, Laerte Idal. Análise Ergonômica do trabalho agrícola familiar na produção de leite. Revista Produção, v.18, n.1, p. 142-154. 2008.

MONTMOLLIN, M. Introducción a la ergonomía: los sistemas hombres-máquinas. 2005. p.103-111.

MONZANE, M.R.G. O uso de geotecnologias na gestão agrícola: um estudo ao processo de inspeção na citricultura. 2008. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. Métodos e técnicas da intervenção ergonomizadora. In: _____. Ergonomia: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: ed. 2AB, 1998b. p.34-44.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. Análise da tarefa. In: _____. Ergonomia: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: ed. 2AB, 1998a. p.82-92.

MOREIRA, Marco Antonio. Modelos mentais. Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino e de Ciência, v1(3), 1996, Belo Horizonte. Proceedings... Belo horizonte: UFMG, 1997. P.193-232. Disponível em: <<http://www.google.com.br/search?q=modelos+mentais&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:pt-BR:official&client=firefox-a>>. Acesso em: 14/02/11.

MOURÃO FILHO, F.A.A.; STIPP, L.C.L.; MENDES, B.M.J. Perspectivas da produção e utilização de transgênicos para o controle do huanglongbing. Citrus: Research & Technology, Cordeirópolis, v.31, p.92-100, 2010

NEVES, E.M.; DAYOUB, M.; DRAGONE, D.C. & NEVES, M.F. Citricultura Brasileira: Efeitos Econômicos – Financeiros, 1996 - 2000. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.2, p. 432 – 436, ago. 2001.

NEVES, Marcos Fava; TROMBIN, Vinícius Gustavo; MILAN, Patrícia; LOPES, Frederico Fonseca; CRESSONI, Francisco; KALAKI, Rafael. Mapeamento da Economia Citrícola. In: _____. O retrato da citricultura brasileira. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010a. p.10-27.

NEVES, Marcos Fava; TROMBIN, Vinícius Gustavo; MILAN, Patrícia; LOPES, Frederico Fonseca; CRESSONI, Francisco; KALAKI, Rafael. Uma Visão Geral. In:_____. O retrato da citricultura brasileira. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010b. p.08-09. b

NEVES, Marcos Fava; TROMBIN, Vinícius Gustavo; MILAN, Patrícia; LOPES, Frederico Fonseca; CRESSONI, Francisco; KALAKI, Rafael. Mapeamento da Produção Citrícola. In:_____. O retrato da citricultura brasileira. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010c. p.28-83.

NORMAS contra o greening estão mais rigorosas: Governo muda instrução normativa para intensificar combate à doença. Revista do Fundecitrus – Fundo de Defesa da Citricultura, Araraquara-SP n. 147, p.8-9, set/out 2008.

OKUMURA, M.H. Uso de geoestatística para aprimorar o controle de pragas na citricultura. 2007. 65f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PALMER, Colin. Sistemas humanos de informação. In_____. Ergonomia. Tradução: Almir da Silva Mendonça. Rio De Janeiro, Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1976. Cap.5, p. 81-95.

PARRA, J.R.P.; LOPES, J.R.S.; TORRES, D.EN.; PAIVA, P.E.B. Bioecologia do vetor, *Diaphorina citri* e transmissão de bactérias associadas ao huanglongbing. Citrus: Research & Technology, Cordeirópolis, v.31, p.37-52, 2010.

PEREIRA, F.M.V.; MILORI, D.M.B.P. Investigation of the stages of citrus greening disease using micro synchrotron radiation X-ray fluorescence in association with chemometric tools. Journal Analytical Atomic Spectrometry, v.25, p.351-355, 2010.

PEREIRA, F.M.V.; MILORI, D.M.B.P.; PEREIRA-FILHO, E.R.; VENÂNCIO, A.L.; RUSSO, M.S.T.; MARTINS, P.K.; ASTÚA, J.F. Fluorescence images combined to statistic test for fingerprinting of citrus plant after bacterial infection. Analytical Methods, v.3, p.552-556, 2011.

SALERNO, M.S. Análise Ergonômica do Trabalho e Projeto Organizacional: uma Discussão Comparada. Produção, no especial, p. 45-60, 2000.

SECRETÁRIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO e REFORMA AGRÁRIA. Cultura-laranja. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/6591>. Acesso em: 03 mar 2011.

SANTOS, V.; ZAMBERLAN, M.C. Metodologia. In:_____. Projeto ergonômico de salas de controle. Fundación Mapfre Sucursal Brasil, 1992. Cap. II, p. 23-50.

SINAL vermelho na citricultura. Informativo Agropecuário Coopercitrus, Bebedouro-SP, n. 260, p.16-24, jun-2008.

TEIXEIRA, D.C.; WULFF, N.A., LOPES, P.Y.; YAMAMOTO, P.T.; MIRANDA, M.P.; SPÓSITO, M.B. BELASQUE JR, J.; BASSANEZI, R.B. Caracterização e etiologia das bactérias associadas ao huanglongbing. Citrus: Research & Technology, Cordeirópolis, v.31, p.115-128, 2010.

VASCONCELOS, R.C. A gestão da complexidade do trabalho do coletor de lixo e a economia do corpo. 2008. 252f. Defesa de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

WISNER, A. Organização do trabalho, carga mental e sofrimento psíquico. A inteligência do trabalho: textos selecionados de ergonomia. Tradução: Roberto Leal Ferreira São Paulo: Fundacentro, 1994. p.11-20.

WISNER, A. Questões epistemológicas em Ergonomia e Análise do Trabalho. In:_____. A ergonomia em Busca de seus princípios: debates epistemológicos. Tradução: BETIOL, M.I.S. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. p. 29-55.

WISNER, Alain. Por dentro do trabalho: ergonomia: método & técnica. Trad. Flora Maria Gomide Vezzà. São Paulo: FTD, 1987.

WISNER, Alain. Síntese da análise da tarefa. In:_____. Por dentro do trabalho: ergonomia: método & técnica. Trad. Flora Maria Gomide Vezzà. São Paulo: FTD, 1987, cap.14, p.113-119.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário de Entrevista Semi-Estruturada

Entrevistados: Inspetores de Greening da Cambuhy

- 1) Como faz para identificar os sintomas de Greening nas plantas?
- 2) O que lhe chama a atenção na planta?
- 3) Como certificar-se de que se trata realmente do Greening?
- 4) O que mais dificulta a percepção dos sintomas?
- 5) O que mais confunde os sintomas?
- 6) Qual horário se sente mais distraído? E mais cansado?
- 7) Sente sono?
- 8) Sente dor?
- 9) Percebe se tem algum período do dia que fica mais fácil ou mais difícil visualizar os sintomas?
- 10) Sente-se pressionado?
- 11) Tem medo de perder a remuneração variável?
- 12) Como é a relação entre os colegas de trabalho?
- 13) Sente-se cansado ou irritado ao chegar do trabalho?
- 14) Que sugestões faria para melhorar o seu trabalho?

ANEXOS

Anexo A - Procedimento Operacional: Inspeção de Greening.

Procedimento Operacional

	Data Revisão	Revisão N°	Data Criação	Número
	12/03/2009	01	03/02/2009	Gree-001

Inspeção de Greening

- **EPI's de uso obrigatório:** Protetor auricular, perneira, touca árabe
- **Padrões**

Para plataforma simples inspecionar 5000 plantas por máquina por dia
Para plataforma dupla inspecionar 4300 plantas por máquina por dia
Zero greening encontrado na retroinspeção

- **O que é?**

É verificar a existência de plantas doentes no talhão

- **Por quê?**

Para encontrar plantas que apresentem os sintomas iniciais da doença e evitar que o greening se espalhe

- **Como fazer?**

1. Verificar as condições de uso da máquina
2. Verificar as condições de uso da plataforma: travar a corrente após entrar, verificar assoalho, estofamento, escada de acesso para a parte alta.
3. Para plataforma simples, procurar ramos amarelos na planta inteira (do ponteiro até o barrado).
4. Para plataforma dupla, na parte alta deve ser observada a presença de ramos amarelos do ponteiro até a metade da planta. Para a parte baixa, dessa mesma plataforma, deve-se observar da metade da planta até o barrado.
5. Se a planta estiver infectada com greening, marcar com fitas (preferencialmente de cor amarela ou outras cores quando a amarela estiver em falta).
6. A fita utilizada para marcação deve ter o tamanho de 50 a 60 cm.
7. Deve-se amarrar a fita no ramo infectado e outras duas fitas que devem ser colocadas uma em cada lado da planta (direito e esquerdo), em local visível em uma altura média da planta, conforme figura 1.

Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
			W:Publica/sistema de gestão ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	1/6
Nome: Ludevino Pereira	Nome: Ludevino Pereira	Nome: Fernando Tersi		
Data: 13/03/09	Data: 13/03/09	Data: 13/03/09		

Procedimento Operacional

	Data Revisão	Revisão N°	Data Criação	Número
	12/03/2009	01	03/02/2009	Gree-001

Figura 1 – Marcação de rua com planta infectada por greening



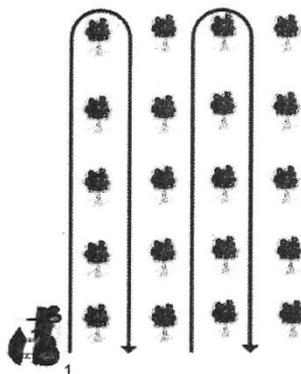
8. Devem-se marcar com as fitas as ruas (início e fim das ruas) que possuem plantas com greening, colocando as fitas em local visível e em altura média da planta (figura 1)
9. Marcar a quadra, o número do talhão e quantas plantas com greening foram encontradas
10. Na hora do almoço ou no final do turno, passar para o líder: a quadra, o talhão e o número de plantas infectadas
11. Para as inspeções feitas nas plataformas simples, o líder deve passar para o encarregado ou para o operador da máquina de erradicação, quais plantas serão erradicadas.
12. Para as inspeções feitas nas plataformas duplas, o líder deve passar para o encarregado ou para o avaliador as plantas que precisam de confirmação quanto a presença do greening.
13. A entrada nas plataformas deve ser feita de acordo com a figura 2.

Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
			W:Publica/sistema de gestão	2/6
Nome: Ludevino Pereira	Nome: Ludevino Pereira	Nome: Fernando Tersi	ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	
Data: 13/03/09	Data: 13/03/09	Data: 13/03/09		

Procedimento Operacional

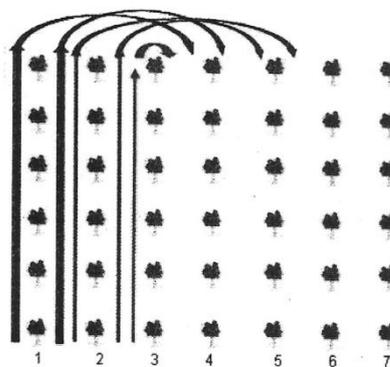
 CAMBUHY	Data Revisão	Revisão N°	Data Criação	Número
	12/03/2009	01	03/02/2009	Gree-001

Figura 2 – Entrada no talhão para inspeção de greening



14. Quando estiver usando plataforma de quatro (4) pessoas, e for encontrado um talhão em abaixo das linhas elétricas, a inspeção deverá ser feita à pé, conforme figura 3.

Figura 3 – Esquema para encaminhamento no talhão durante a inspeção à pé.



Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
 Nome: Ludevino Pereira Data: 13/03/09	 Nome: Ludevino Pereira Data: 13/03/09	 Nome: Fernando Tersi Data: 13/03/09	W:Publica/sistema de gestão ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	3/6

Procedimento Operacional

	Data Revisão	Revisão Nº	Data Criação	Número
	12/03/2009	01	03/02/2009	Gree-001

- Informações complementares para desenvolver a operação:**

- Ao manobrar no início e final de rua, tomar cuidado para não atingir as ventosas
- Ao manobrar no início e final de rua, tomar cuidado para não quebrar e nem passar por cima das plantas com trator e nem com o implemento
- Ao descer da máquina, é **obrigatório**, afogar o motor, travar o freio de estacionamento e deixar engatado na primeira marcha

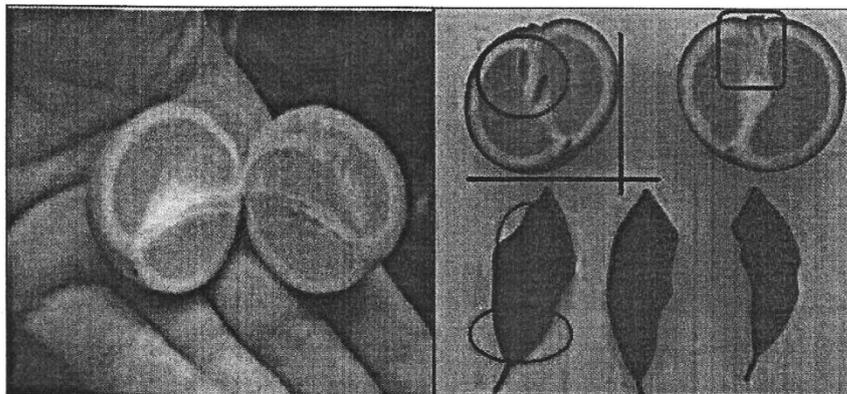
O Greening

O Greening é uma doença causada por uma bactéria de floema chamada *Candidatus liberobacter americanus* ou *Candidatus liberobacter asiaticum*.

Os sintomas da doença são:

- Folhas mosqueadas: alteram o verde claro com o verde escuro, conforme figura 4
- Desfolha parcial dos ramos atacados
- Produção de frutos deformados (formato irregular) e com sementes abortadas, conforme figura 4

Figura 4 – Fruto e folhas infectados por greening



Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
			W:Publica/sistema de gestão ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	4/6
Nome: Ludevino Pereira	Nome: Ludevino Pereira	Nome: Fernando Tersi		
Data: 13/03/09	Data: 13/03/09	Data: 13/03/09		

Procedimento Operacional

	Data Revisão	Revisão N°	Data Criação	Número
	12/03/2009	01	03/02/2009	Gree-001

- Análise do Efeito de Falhas (A.E.F.)

Tabela 1: Avaliação do AEF para os itens descritos no "como fazer?" desse procedimento

A.E.F. – ANÁLISE DO EFEITO DE FALHAS										
Índices AEF \ Itens do Como	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Ocorrência (O)	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2
Severidade (S)	3	3	5	5	5	3	3	3	3	1
Deteção (D)	3	3	5	5	3	4	5	5	1	2
Índice de Risco* = (O)x(S)x(D)	27	36	75	75	45	36	30	30	6	4

* Quando o índice de risco for igual ou maior que 8 deve-se pensar em uma ação preventiva

A.E.F. – ANÁLISE DO EFEITO DE FALHAS				
Índices AEF \ Itens do Como	11	12	13	14
Ocorrência (O)	1	2	1	1
Severidade (S)	5	1	4	5
Deteção (D)	1	1	1	1
Índice de Risco* = (O)x(S)x(D)	5	2	4	5

* Quando o índice de risco for igual ou maior que 8 deve-se pensar em uma ação preventiva

- Itens considerados críticos pela avaliação do AEF e ação preventiva

Tabela 2: Itens críticos apontados pelo AEF e ações preventivas

Itens críticos (índice de risco maior ou igual a 8)	Ação preventiva proposta
1 e 2	Check list para trator e implemento
3, 4, 5	Treinar equipe mostrar os pontos que precisam ser melhorados
6, 7, 8	Treinar equipe no novo padrão definido

Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
 Nome: Ludevino Pereira Data: 13/03/09	 Nome: Ludevino Pereira Data: 13/03/09	 Nome: Fernando Tersi Data: 13/03/09	W:Publica/sistema de gestão ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	5/6

Procedimento Operacional

	Data Revisão	Revisão Nº	Data Criação	Número
	12/03/2009	01	03/02/2009	Gree-001

- **Autonomia da equipe para fazer a atividade escrita nesse procedimento:**

Para a inspeção na plataforma simples, o líder da equipe pode comunicar o número de quadra, talhões e plantas a serem erradicadas para o operador da máquina.

Para a inspeção na plataforma dupla, o líder da equipe pode comunicar o número de quadra, talhões e plantas a serem erradicadas para o avaliador.

O avaliador pode comunicar o número de quadra, talhões e plantas diretamente ao operador da máquina que tritura a planta.

- **Itens utilizados para treinamento nesse procedimento:**

O próprio procedimento operacional

- **UGB's que possuem ligação direta com esse procedimento:**

Mecanizada, prestadores de serviço

Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
			W:Publica/sistema de gestão	6/6
Nome: Ludevino Pereira	Nome: Ludevino Pereira	Nome: Fernando Tersi	ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	
Data: 13/03/09	Data: 13/03/09	Data: 13/05/09		

Anexo B – Erradicação de plantas com Greening utilizando motosserra.

Procedimento Operacional

 CAMBUHY	Data Revisão	Revisão N°	Data Criação	Número
	-	00	03/02/2009	Gree-002

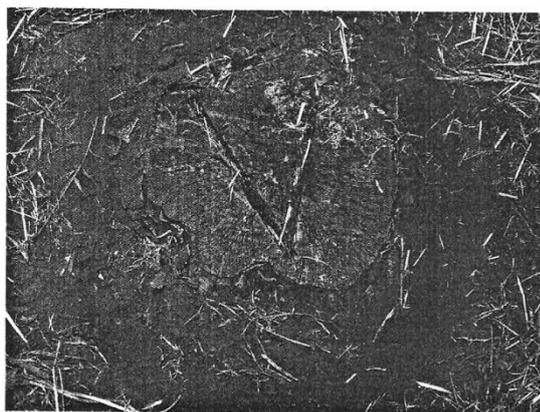
Erradicação de plantas com greening utilizando motosserra

- **EPI's de uso obrigatório:** Calça, luva, óculos de proteção, protetor auricular, macacão, luva para aplicação de herbicida, máscara, óculos
- **Padrões**
 - 100% das plantas marcadas e confirmadas com *greening* devem ser eliminadas
 - 100% da erradicação realizada nas áreas irrigadas sem danos às mangueiras
 - 100% das plantas erradicadas sem brotos nos tocos
- **O que é?**

É a eliminação das plantas doentes com motosserra
- **Por quê?**

Para evitar que a doença se espalhe
- **Como fazer?**
 1. Confirmar se a planta está com greening
 2. Se a planta estiver com greening, cortar a planta no tronco, próximo ao solo (figura 1)
 3. No toco cortado fazer uma marcação, conforme figura 1.

Figura 1 – Exemplo de toco cortado e marcado



Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
			W:Publica/sistema de gestão	1/3
Nome: Ludevino Pereira	Nome: Ludevino Pereira	Nome: Fernando Tersi	ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	
Data: 13/03/09	Data: 13/03/09	Data: 13/03/09		

Procedimento Operacional

	Data Revisão	Revisão N°	Data Criação	Número
	-	00	03/02/2009	Gree-002

4. Nas áreas irrigadas, após o corte da planta, colocá-las no meio da rua
5. Aplicar o herbicida (**Tordon**) em todo o toco
6. Informar ao encarregado ou ao operador do triturador o número da quadra, talhões e plantas que serão trituradas

• **Informações complementares para desenvolver a operação:**

Ao manobrar no início e final de rua, tomar cuidado para não atingir as ventosas de irrigação

Ao manobrar no início e final de rua, tomar cuidado para não quebrar e nem passar por cima das plantas com trator e nem com o implemento

Ao descer da máquina, é **obrigatório**, afogar o motor, travar o freio de estacionamento e deixar engatado na primeira marcha

Cuidados para desenvolver atividades em áreas irrigadas:

- Não cortar a mangueira de irrigação com a motosserra;
- Não passar com o trator em cima das mangueiras;
- Após o corte da planta, retornar a mangueira no seu devido lugar.

Cuidados durante a utilização da motosserra:

- **Não manusear a motosserra sem EPI**
- A motosserra **somente poderá ser manuseada** pelo operador treinado
- Ao transportar a motosserra durante o trabalho, em curtas distâncias, deixar o freio de segurança travado
- Quando não estiver operando, é obrigatório utilizar a proteção de corrente
- Não afiar a corrente sem luvas de proteção
- Durante o deslocamento, é **obrigatório**, guardar a motosserra nas caixas apropriadas para o transporte
- É proibido fumar quando estiver operando a motosserra
- Deve ser efetuada a limpeza da motosserra periodicamente

Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
			W:Publica/sistema de gestão	2/3
Nome: Ludevino Pereira	Nome: Ludevino Pereira	Nome: Fernando Tersi	ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	
Data: 13/03/09	Data: 13/03/09	Data: 13/03/09		

Procedimento Operacional

 CAMBUHY	Data Revisão	Revisão Nº	Data Criação	Número
	-	00	03/02/2009	Gree-002

- **Análise do Efeito de Falhas (A.E.F.)**

Tabela 1: Avaliação do AEF para os itens descritos no "como fazer?" desse procedimento

Análise do Efeito de Falhas (A.E.F.)						
Ítems do Como	01	02	03	04	05	06
Índices AEF						
Ocorrência (O)	1	1	1	1	2	1
Severidade (S)	3	3	2	5	3	3
Detecção (D)	1	1	1	2	2	1
Índice de Risco* = (O)x(S)x(D)	3	3	2	10	12	3

* Quando o índice de risco for igual ou maior que 8 deve-se pensar em uma ação preventiva

- **Ítems considerados críticos pela avaliação do AEF e ação preventiva**

Tabela 2: Ítems críticos apontados pelo AEF e ações preventivas

Ítems críticos (índice de risco maior ou igual a 8)	Ação preventiva proposta
4 e 5	Treinamento da equipe nesse procedimento

- **Autonomia da equipe para fazer a atividade escrita nesse procedimento:**

Se ocorrer quebra da corrente durante a operação, pode ser efetuada a troca.

O operador da motosserra pode esticar a corrente, limpar o filtro de combustível, verificar se a corrente está sendo lubrificada.

- **Ítems utilizados para treinamento nesse procedimento:** o próprio procedimento operacional

- **UGB's que possuem ligação direta com esse procedimento:** inspeção, triturador

Responsável pela Elaboração	Responsável pelo Setor	Responsável pela Aprovação	Localização	N.º de Página
			W:Publica/sistema de gestão ESALQ/padronização da rotina/procedimentos operacionais	3/3
Nome: Ludevino Pereira	Nome: Ludevino Pereira	Nome: Fernando Tersi		
Data: 13/03/09	Data: 13/03/09	Data: 13/03/09		

De acordo com:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.