

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

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO DE COLHEITA DE**  
**CITROS: COMPARATIVO DOS MÉTODOS DE COLHEITA MANUAL**  
**E SEMIMECANIZADO**

**Simone Emmanuelle Alves Costa**

**SÃO CARLOS**

**2013**

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

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO DE COLHEITA DE**  
**CITROS: COMPARATIVO DOS MÉTODOS DE COLHEITA MANUAL**  
**E SEMIMECANIZADO**

**Simone Emmanuelle Alves Costa**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte do requisito para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. João Alberto Camarotto

Agência Financiadora: FAPESP

**SÃO CARLOS**

**2013**

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

C837ae Costa, Simone Emmanuelle Alves.  
Análise ergonômica do trabalho de colheita de citros :  
comparativo dos métodos de colheita manual e  
semimecanizado / Simone Emmanuelle Alves Costa. -- São  
Carlos : UFSCar, 2013.  
152 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2013.

1. Ergonomia. 2. Laranja - colheita. 3. Biomecânica. 4.  
Mecanização agrícola. 5. Condições de trabalho. I. Título.

CDD: 658.542 (20ª)

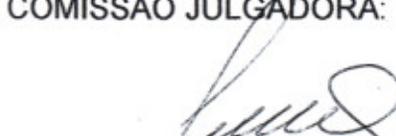


PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil  
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)  
Email : ppgep@dep.ufscar.br

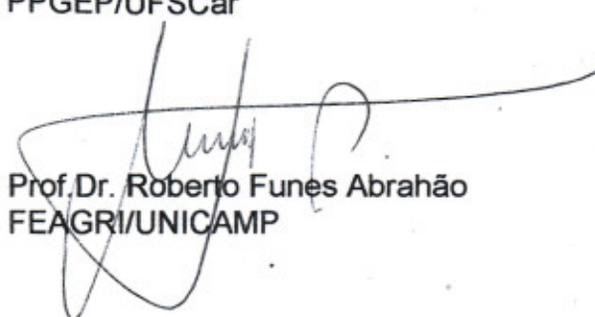
## FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Simone Emmanuelle Alves Costa

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 15/03/2013 PELA  
COMISSÃO JULGADORA:

  
Prof. Dr. João Alberto Camarotto  
Orientador(a) PPGEP/UFSCar

  
Prof. Dr. Francisco José da Costa Alves  
PPGEP/UFSCar

  
Prof. Dr. Roberto Funes Abrahão  
FEAGRI/UNICAMP

  
Prof. Dr. Mário Otávio Batalha  
Coordenador do PPGEP

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP por disponibilizar auxílio para fomento dessa pesquisa.

À Deus por sempre iluminar minha vida.

À minha avó amada que, por acaso do destino, infelizmente, não conseguiu acompanhar a conclusão desse trabalho, mas que sempre me apoiou em tudo desde o início, dando-me coragem para encarar os tropeços do dia a dia, com alegria para driblá-los e sempre extrair deles uma forma positiva.

Ao meu tio querido e pai, que me acompanhou mentalmente com sua serenidade, perseverança e ética, ensinando-me a nunca desistir e conquistar no trabalho de cada dia forças que me levarão ao objetivo final.

À minha mãe pelo exemplo de dedicação e determinação em buscar sempre a conquista de uma boa educação, ensinando-me que o conhecimento é a base de tudo.

Ao meu namorado Caio, pela compreensão e apoio em todos os momentos, com ajudas e conselhos fortalecedores para a conclusão desse trabalho.

A todos os amigos e amigas, em especial à Vivi Cintra e Carol Paro, que mesmo distantes torceram pelo meu sucesso. À Bia Anjos, pelo apoio constante!

À Lidiane, pela amizade de todas as horas e cumplicidade indiscutível, que transformou momentos pesados em momentos de alegria e descontração.

À Mariana, querida amiga, sempre presente com seu bom humor, força e companheirismo.

À Simoni e pais, pela amizade e acolhimento sempre, com refeições deliciosas e muita alegria.

Ao meu orientador João Alberto Camarotto, pela confiança, pela compreensão em momentos difíceis e pelos ensinamentos de grande valor que enriqueceram meu trabalho.

Ao professor Roberto Funes Abrahão, pela gentileza em aceitar o convite e participar da banca.

Agradeço também pela leitura cuidadosa e contribuições valorosas para a evolução desse trabalho.

Ao professor Francisco Alves, pela disponibilidade em participar da banca e reflexões importantes sobre o trabalho.

À professora Sandra Gemma, a quem agradeço pela imensa atenção e conversa esclarecedora sobre o trabalho.

À Helton Leão e Diogo Ferrari, que permitiram e acompanharam as visitas às fazendas, contribuindo, enormemente, para o desenvolvimento dessa pesquisa.

A todos os colhedores de laranja que participaram e contribuíram com seus conhecimentos sobre o trabalho de colheita.

Todos vocês foram, simplesmente, essenciais para a conclusão desse trabalho. Muito obrigada pelo apoio!

## RESUMO

A citricultura brasileira ocupa lugar de destaque no mercado internacional, com grande representatividade econômica e social na geração de divisas e empregos no país. Nas últimas décadas, o setor vem se alterando por razões conjunturais, com reflexos no processo de colheita. Neste contexto, a mecanização deste processo se difunde como alternativa possível para redução de custos e aumento de produtividade. Entretanto, a implantação destas novas tecnologias nos pomares brasileiros carece de análise do ponto de vista da saúde e produtividade, em contraponto ao uso consolidado da colheita manual. O objetivo deste estudo é trazer uma comparação qualitativa e quantitativa dos impactos nas condições de trabalho e produtividade, entre os métodos de colheita manual e com uso de multiplataformas nos pomares paulistas. Para isto, foi utilizada a abordagem da ergonomia situada, com foco na análise da atividade, avaliando tempos e repetitividade dos ciclos de colheita, bem como a quantidade de movimentos realizados e o gasto calórico, para cada um dos métodos. Os resultados apontaram para um desgaste físico acentuado no uso de colheita manual, com aumento do gasto calórico e da quantidade de movimentos necessária para completar o ciclo de colheita. Apesar dos indícios de intensificação do trabalho no uso de plataformas, esse método tem sua viabilidade aumentada por reduzir os principais constrangimentos identificados na análise da atividade do colhedor, com destaque para aqueles relacionados ao uso de escada, além de manter a qualidade do fruto colhido.

Palavras-chave: Ergonomia situada; colheita de citros; mecanização; biomecânica; condições de trabalho.

## **ABSTRACT**

The Brazilian citrus business occupies a prominent place in the international market, with great economic and social significance in foreign exchange earnings and employment in the country respectively. In recent decades, the industry has been changing due to cyclical economic reasons, and these changes affect the harvesting process. In this context, the mechanization of the mentioned process diffuses as a possible alternative to reduce costs and increase productivity. However, the adoption of these new technologies in Brazilian orchards lacks analysis from the perspective of health and productivity, as opposed to the consolidated manual harvesting. The aim of this study is to bring a qualitative and quantitative comparison of the impacts on working conditions and productivity, between the use of manual harvesting methods and of multi-platform in São Paulo State orchards. On this purpose, it was used the approach of ergonomics analysis, focusing on activity, evaluating times and repeatability of cycles, as well as the amount of movements performed and energy expenditure for each of the methods. The results indicated a pronounced physical stress on the use of manual harvesting with increased caloric expenditure and amount of movements required to complete the harvest cycle. Despite evidence of work intensification in the use of platforms, this method has increased its viability by reducing the main constraints identified in the analysis of the collector's activity, especially those related to the use of stairs, as well as maintaining the quality of the fruit harvested.

Keywords: ergonomics; citrus harvesting, mechanization; biomechanics; working conditions.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Critérios de classificação para gasto calórico (FARINATTI, 2003; VAZ et al, 2005).	39
Tabela 2. Definição das etapas de retirada dos frutos (carregamento) e descarregamento da sacola no principal método de colheita encontrado nos pomares.	59
Tabela 3. Definição das etapas de retirada dos frutos e descarregamento da sacola no método derriça.	63
Tabela 4. Tempos de ciclos da colheita manual (média em segundos).	66
Tabela 5. Ciclos e Tempos (média em segundos) da colheita semimecanizada.	70
Tabela 6. Repetições de ciclo na colheita manual por jornada.	72
Tabela 7. Repetições de ciclo na colheita semimecanizada por jornada.	72
Tabela 8. Comparativa de tempo entre os ciclos: Colher na escada e plataforma gancho.	74
Tabela 9. Comparativa de movimentos entre os ciclos: Colher na escada e plataforma gancho.	74
Tabela 10. Comparativa de tempo entre os ciclos: Colher no chão x barrado da máquina.	76
Tabela 11. Comparativa de movimentos entre os ciclos: Colher no chão x barrado da máquina.	76
Tabela 12. Comparativa de tempo entre os ciclos de descarregar sacola.	77
Tabela 13. Comparativa de movimentos entre os ciclos de descarregar sacola.	78
Tabela 14. Comparativa de tempo entre os ciclos: Tombar caixa, trocar <i>bag</i> e trocar árvore.	79
Tabela 15. Comparativa de movimentos entre os ciclos: Tombar caixa, trocar <i>bag</i> e trocar árvore.	79
Tabela 16. Quantidade média de árvores colhidas na jornada/operador.	80
Tabela 17. Total de Movimentos nos Ciclos.	81
Tabela 18. Porcentagem dos movimentos em cada ciclo de colheita.	81
Tabela 19. Gasto calórico em MET e PAR no ciclo manual.	83
Tabela 20. Gasto calórico em MET e PAR no ciclo da colheita semimecanizada.	83
Tabela 21. NR 15 (quadro nº3) - Limites de tolerâncias para exposição ao calor/taxa de metabolismo por tipo de atividade.	84
Tabela 22. Gasto calórico na colheita manual por tempo e intensidade.	85
Tabela 23. Gasto calórico em MET na colheita semimecanizada para cada um dos 6 colhedores da máquina.	85
Tabela 24. Gasto calórico em PAR na colheita semimecanizada para cada um dos 6 colhedores da máquina.	86
Tabela 25. Valores agregados aos ciclos.	87
Tabela 26. Comparativo entre a porcentagem de movimentos acrescentados, quando comparados os métodos de colheita manual e semimecanizado.	104

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Constituição do modo operatório e carga de trabalho (Adaptado de Guérin et al, 2001).....	18
Figura 2. Modelo genérico de comparação entre capacidade do operador e demanda de trabalho, com estratégias para aperfeiçoamento da produtividade e segurança (Traduzido e adaptado de Armstrong et al., 2001 apud Chaffin et al., 2006).....	21
Figura 3. Representação do eito de colheita. Imagem adaptada de Mascarin (2006). ....	31
Figura 4. Partes de colheita de uma árvore.....	44
Figura 5. Desenho esquemático da plataforma.....	53
Figura 6. Etapa 1: Retirada dos frutos do ponteiro, meio, barrado e chão, com uso de sacola na escada. ....	60
Figura 7. Etapa 2: Seqüência do descarregamento dos frutos no <i>bag</i> : deslocamento com sacola, organização do <i>bag</i> , abertura dos ganchos da sacola e despejo dos frutos. ....	60
Figura 8. Colheita de costas para a escada. ....	61
Figura 9. Colheita em planta baixa, sem necessidade de escada.....	62
Figura 10. Colheita em derriça sem sacola: grande quantidade de frutos no chão.....	63
Figura 11. Colheita em parceria na escada. ....	64
Figura 12. A. Colhedor carregando a sacola do lado esquerdo. B. Principais partes do corpo afetadas durante a colheita de laranja. ....	94
Figura 13. Carrinho para armazenamento de sacolas com frutos e distribuição de peso durante o transporte. ....	120
Figura 14. Ferramenta para alcance dos frutos.....	121
Figura 15. Uso de plataformas na colheita de laranja.....	122
Figura 16. Fixação dos pontos de apoio da escada ao objeto. ....	123
Figura 17. Modelo de escada com soldas ultrapassando a barra lateral.....	123
Figura 18. Importância do uso de EPIs adequados ao trabalho.....	124
Figura 19. A. Divisão de eito no formato 2x2, <i>bag</i> mais próximo do colhedor; B. Divisão de eito na forma 4x4, <i>bag</i> mais longe do colhedor. ....	125
Figura 20. Realização de seminários para atualização dos conhecimentos na colheita. ....	126

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Fatores que influenciam negativamente a produtividade no pomar.....	88
Gráfico 2. Percepção dos colhedores de laranja sobre as tarefas de maior carga física e mental. .....	92
Gráfico 3. Partes do corpo mais afetadas durante a colheita manual de citros.....	93
Gráfico 4. Equipamentos de proteção não adaptados.....	95
Gráfico 5. Ferramentas e dispositivos não adaptados utilizados para colheita manual.....	96

## **LISTA DE FLUXOGRAMAS**

Fluxograma 1. Operações do planejamento de colheita.....	42
Fluxograma 2. Análise da tarefa da colheita manual.....	45
Fluxograma 3. Análise da tarefa da colheita semimecanizada.....	54

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1	Justificativa e relevância do trabalho .....	12
1.2	Objetivos da pesquisa.....	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos.....	15
1.3	Métodos de pesquisa .....	15
1.4	Estrutura do trabalho .....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA METODOLÓGICA.....</b>	<b>17</b>
2.1	A Ergonomia Situada .....	17
2.2	Biomecânica e Cinesiologia.....	20
2.3	Aspectos da Citricultura no Brasil.....	24
2.3.1	Importância Econômica.....	24
2.3.2	Relações de Trabalho .....	26
2.4	A Cultura de Laranja .....	28
2.4.1	Características da plantação .....	28
2.4.2	Formas de colheita .....	30
2.4.2.1	Colheita Manual.....	30
2.4.2.2	Colheita Mecanizada.....	33
2.4.3	Produtividade no pomar .....	36
<b>3</b>	<b>ESTUDO DE CAMPO .....</b>	<b>37</b>
3.1	Procedimentos e métodos do estudo de campo .....	37
3.2	Descrição do Processo de Trabalho: preparação para a colheita.....	41
3.3	A Colheita Manual .....	43
3.3.1	Método de colheita manual .....	43
3.3.2	Perfil dos colhedores .....	46
3.3.3	Jornada de trabalho .....	47
3.3.4	Organização do trabalho.....	48
3.3.5	Produtividade e Remuneração.....	49
3.4	Colheita Semimecanizada .....	52
3.4.1	A máquina .....	52
3.4.2	Método de colheita na plataforma .....	53
3.4.3	Perfil dos colhedores .....	55
3.4.4	Organização do trabalho.....	56
3.4.5	Produtividade e remuneração .....	57
3.5	Análise da Atividade de colheita manual e semimecanizada .....	58
3.5.1	Colheita Manual .....	58
3.5.1.1	Variabilidades do método de colheita .....	58
3.5.1.2	Variabilidade da organização do trabalho .....	64
3.5.1.3	Análise sistematizada da forma de colher .....	65

3.5.2	Colheita Semimecanizada .....	68
3.5.2.1	Variabilidade do método de colheita .....	68
3.5.2.2	Variabilidade na organização do trabalho .....	68
3.5.2.3	Análise sistematizada da forma de colher .....	69
3.5.3	Repetições de ciclos por colhedor .....	72
3.6	Análise Comparativa das Posturas e Movimentos de trabalho .....	73
3.6.1	Comparativos: Escada X Plataforma.....	73
3.6.2	Comparativos: Barrado .....	75
3.6.3	Comparativos: Descarregar Sacola .....	77
3.6.4	Comparativos: Tomba Caixa x Trocar <i>Bag</i> X Trocar de Árvore .....	79
3.6.5	Comparativos: Quadro Geral - Ciclo Escada X Ciclo Semimecanizada .....	80
3.7	Avaliação do gasto energético do colhedor.....	82
3.7.1	Gasto Calórico nas etapas de colheita dos métodos .....	83
3.7.2	Comparação do esforço físico entre os métodos de colheita.....	84
3.8	Análise da Produtividade .....	86
3.9	Percepção dos colhedores sobre a colheita manual .....	91
3.9.1	Carga Física x Carga Mental .....	91
3.9.2	Partes do corpo mais afetadas durante a colheita .....	92
3.9.3	Relação do Colhedor com as ferramentas e equipamentos .....	94
3.9.3.1	Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.).....	94
3.9.3.2	Ferramentas e dispositivos para colheita manual .....	95
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO E CONCLUSÕES .....</b>	<b>98</b>
4.1	Discussão dos resultados das análises .....	98
4.2	Conclusões .....	107
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICES.....</b>		<b>119</b>
Apêndice 1. Recomendações de mecanismos facilitadores para a colheita manual .....		119
Apêndice 2. Questionário de Percepção.....		127
<b>ANEXOS .....</b>		<b>135</b>
Anexo 1. Códigos das atividades correspondentes para análise do gasto calórico em MET .....		135
Anexo 2. Códigos das atividades correspondentes para análise do gasto calórico em PAR.....		144

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Justificativa e relevância do trabalho

A citricultura ocupa um lugar de destaque no setor econômico brasileiro e na geração de empregos. O Brasil aparece em primeiro lugar no cenário internacional como o maior produtor mundial de suco de laranja, responsável por 60% do mercado, traduzindo esse valor em linguagem de consumo isso significa que a cada cinco copos de suco de laranja ingeridos no mundo, aproximadamente, três são de origem brasileira (CITRUSBR, 2012).

Entretanto, a produção brasileira vem decaindo, seja pelo acometimento dos pomares por doenças, ou pela aproximação cada vez maior da estrutura de custos da Flórida, seu maior concorrente (BOUFFARD, 2011). Somada a isso se encontra uma produtividade brasileira menor por árvore, frente à americana, e um crescimento dos custos operacionais em cerca de 70% entre as safras 2002/03 e 2009/10, principalmente com relação à parcela dos custos de colheita (NEVES et al, 2010).

A colheita manual tem provocado aumento no custo de produção, sendo gastos anualmente cerca de 106 milhões de dólares, o que representa 44% do custo total de produção de citros (MOLIN e MASCARIN, 2007). No período entre 2002 e 2009 esse custo chegou a 160%, com valores destinados ao pagamento de salários, encargos e medidas de adequação à NR31 (NEVES et al, 2010).

Diante de margens tão apertadas os citricultores são impulsionados a aumentar sua produtividade, a fim de reduzir o custo de produção por caixa de laranja. Segundo Sanders (2005), existe um grande potencial de redução de custos para essa tarefa, entretanto deve-se atentar para que este objetivo seja alcançado com o desenvolvimento de métodos que não só aumentem a eficiência do trabalho de colheita, como também contribuam para a melhoria das condições de trabalho.

Iniciativas ligadas à mecanização do processo de colheita estão sendo testadas em pomares brasileiros, e sua implantação é incerta, devido à dificuldade de adaptação aos pomares e de conciliar alta taxa de produtividade e qualidade dos frutos colhidos, sem prejudicar a safra seguinte. Além disso, discutem-se ainda os benefícios trazidos para o trabalhador em termos de desgaste físico, remuneração e riscos de acidentes.

Dessa forma, a colheita manual continua sendo a técnica mais utilizada na maioria das propriedades citrícolas nacionais, uma vez que apresenta alta qualidade dos frutos removidos da árvore, principal vantagem sobre as técnicas de mecanização existentes (SANDERS, 2005).

Há poucos estudos referentes à caracterização do modo de trabalho dos colhedores na realização da colheita, detendo-se mais em como retirar os frutos das árvores, mantendo a qualidade e a produção do pomar para a próxima safra. Em seu estudo, Molin e Mascarin (2007) coletaram informações de empresas sobre a operação, observando que há o predomínio de um modo no qual é definida uma “turma de colheita” de 29 pessoas em média, com cada colhedor recebendo um número de identificação e o material para o trabalho: uma escada, uma sacola com alças superiores e um fundo falso preso por ganchos; além de caixas coletoras ou sacolões chamados de “*big bags*” para armazenamento das frutas colhidas, com capacidade média de 600 kg.

O sistema de colheita manual pode ser caracterizado de acordo com a exigência física imposta pelo mesmo, uma vez que é na atividade agrícola onde estão concentrados os trabalhos mais extenuantes e que necessitam do trabalhador uma estrutura corporal que suporte o carregamento de peso e o emprego de forças, constantes (COPPOCK, 1960b).

A adoção de posturas extremas de tronco e membros superiores necessárias para o alcance do fruto, somada ao carregamento de peso da sacola e a repetitividade dessa tarefa, assim como o esforço físico envolvido na subida e descida das árvores, estão relacionados com o surgimento de dores nas costas, ombros, braços, antebraços e membros inferiores, como foi detectado em estudo realizado com trabalhadores na mesma situação de trabalho (EVANS, 1996).

Lopes et al., (2000) também corroboram esses dados a partir do estudo em que mostra relatos de trabalhadores sobre as condições de trabalho na colheita da laranja e o desconforto sentido ao fim da jornada, em que 83% reclamam já terem sentido algum tipo de dor muscular.

Apesar da capacidade do organismo de se adaptar rapidamente a situações que lhe são impostas, suportando posições incômodas e extremas durante o trabalho, a atividade nessas condições pode levar a perdas na produtividade e prejuízo à sua saúde, uma vez que a exposição do organismo a situações desconfortáveis tende ao aparecimento de lesões nos

músculos e tendões, conseqüente ao esforço físico extremo, fadiga e dores musculares, que prejudicarão a eficiência do trabalho (MINETTE,1996; LOPES et al., 2000).

Além do esforço físico, os trabalhadores agrícolas também estão expostos a outras condições insalubres, como o sol, a chuva, a poeira e o alto índice de acidentes, provenientes do uso de máquinas inadequadas e sem treinamento formal; uso de equipamentos de proteção não adaptados à tarefa; acidentes de trajeto (na cultura canavieira) e acidentes em altura, como é o caso da citricultura, devido o uso constante de escadas para colheita, no método manual (CORRÊA et al, 2009).

Segundo Côrrea et al (2009), comparando-se os dados oficiais estatísticos de acidentes nas populações de trabalhadores em indústrias, frente aos acidentes na agricultura, observa-se um quadro pouco expressivo nesta última, entretanto isso não corresponde à realidade do trabalho, uma vez que os dados de incidência e prevalência de acidentes na agricultura sofrem interferência das características do trabalho familiar e informal, com baixa comunicação de acidentes, uma vez que estes não demandam benefícios previdenciários.

A escolha do tema dessa dissertação visa compreender o trabalho dos atores envolvidos com a produção de citros, a partir da análise da atividade, tendo em vista a elaboração de estudos mais detalhados sobre as situações de trabalho do colhedor e o seu modo de operar. Os conhecimentos advindos da formulação e comparação das relações entre condições de exercício da atividade da colheita manual e o uso de plataforma trarão consigo um maior embasamento para discussões acerca da viabilidade de implantação de um novo método de colheita nos pomares de citros e medidas de intervenção necessárias para a promoção de melhorias, com foco para a construção da saúde do colhedor.

## **1.2 Objetivos da pesquisa**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Esse estudo tem como objetivo comparar as condições de trabalho do colhedor de citros, durante realização da atividade de colheita manual e colheita semimecanizada (uso de plataforma), utilizando para isso a ergonomia situada na análise das implicações para saúde e segurança do trabalhador, em cada método de colheita, realizando desta forma, diagnósticos da situação de trabalho.

### 1.2.2 **Objetivos Específicos**

- ✓ Avaliar a estratégia de regulação do trabalhador em termos de saúde e produtividade na colheita manual.
- ✓ Identificar os constrangimentos existentes na atividade.
- ✓ Verificar a produtividade do colhedor nos métodos de colheita.

### 1.3 **Métodos de pesquisa**

O método de pesquisa empregado para a realização desse estudo foi o tipo exploratório, uma vez que suas características estão de acordo com os objetivos almejados neste trabalho. Dentre as características mais comuns deste tipo de pesquisa destacam-se: busca de maiores informações sobre um fenômeno atual, ainda pouco examinado; a familiarização ou obtenção de novas percepções sobre ele; a descoberta de novas idéias ou relações existentes entre seus diversos componentes e a sua metodologia bastante flexível para analisar diversos aspectos da situação (GIL, 2002).

A ergonomia situada serve como base para o desenvolvimento dos objetivos desse estudo, uma vez que possibilita a análise detalhada da atividade, tendo como centro dessa análise o trabalho real dos operadores em situações específicas e a compreensão desse processo em todos seus aspectos, para assim poder transformá-lo.

A ergonomia situada possui uma estrutura sistemática de avaliação do ambiente de trabalho centrada na atividade, que confronta o trabalho prescrito pelos organizadores e as condições de sua execução com o trabalho realmente desenvolvido pelos trabalhadores, tendo como objetivo compreender o comportamento do trabalhador, suas razões, motivações, possibilidades de ação, seus objetivos e critérios de decisão; e como enfrenta as diversidades e as variações de situações e quais consequências elas acarretam para a saúde e para a produção (GUÉRIN, 2001; LIMA, 2001).

Logo, a análise comparativa entre os métodos de colheita permite esclarecer as dificuldades encontradas para conseguir atingir os objetivos impostos pela empresa, além de permitir a identificação de sua relação com os meios e procedimentos de trabalho fornecidos (ferramentas, organização do trabalho, formação proposta).

A sobrecarga de trabalho e sua relação com o desempenho na colheita do trabalhador é avaliada utilizando-se os conceitos de biomecânica e cinesiologia, com base nos dados de gasto energético, estudos dos tempos de ciclo, quantificação de movimentos e repetitividade dos ciclos.

Além disso, os constrangimentos também foram identificados por meio da observação direta do trabalho sobre os aspectos de variabilidade nas estratégias de colheita e as inter-relações entre os fenômenos, com validação junto aos trabalhadores das informações coletadas nos pomares, em um processo denominado autoconfrontação, no qual há o cruzamento de informações e obtenção de dados implícitos presentes no trabalho.

#### **1.4 Estrutura do trabalho**

A dissertação está estruturada em cinco capítulos. No primeiro, conforme observado, há a apresentação da metodologia utilizada no estudo, a justificativa do desenvolvimento desse trabalho e os objetivos almejados.

O segundo capítulo traz considerações a respeito da metodologia escolhida para desenvolvimento desse estudo, assim como as bases conceituais utilizadas para avaliação da sobrecarga de trabalho. Além disso, trata de aspectos explicativos da citricultura, sua importância econômica, as relações de trabalho estabelecidas e as características concernentes ao plantio de citros, quanto à produtividade e às técnicas de colheita, de forma a compreender melhor os dados coletados no estudo de caso.

O estudo de caso é apresentado em seguida, no capítulo três, em que há uma descrição minuciosa dos fatores que caracterizam a tarefa de colheita manual, com uso de escada; e a tarefa com uso do sistema semimecanizado, com colheita em cima de plataformas. Além disso, esse capítulo traz para discussão, análises comparativas das atividades de colheita voltadas para a avaliação da quantidade de movimentos, para a repetitividade dos ciclos e para a análise do gasto calórico, em ambos os ciclos de colheita.

Por fim, o capítulo 4 traz o diagnóstico da situação de trabalho e considerações finais acerca do mesmo nos dois métodos de colheita avaliados, manual e semimecanizado, quanto às vantagens e desvantagens sob o aspecto produtivo e de condições de trabalho. Além disso, apresenta também reflexões e sugestões de pesquisas futuras relacionadas ao tema.

## 2 REVISÃO TEÓRICA METODOLÓGICA

### 2.1 A Ergonomia Situada

Segundo Guérin et al (2001), a ergonomia tem por objeto o trabalho e se utiliza da ação ergonômica para transformá-lo. Entretanto a palavra trabalho abrange várias realidades, que resumidamente podem ser distinguidas em três: 1) as condições de trabalho (a tarefa como resultado antecipado fixado em condições determinadas); 2) o resultado do trabalho (a atividade de trabalho como realização da tarefa); 3) a própria atividade de trabalho (o trabalho como unidade da atividade de trabalho, das condições reais e dos resultados efetivos dessa atividade).

A ergonomia possui duas vertentes, a anglosaxônica e a francófona, que utilizam abordagens diferentes, mas complementares, para explicação da situação de trabalho e identificação de condições inadequadas (MONTMOLLIN, 1995). A ergonomia francófona, considerada como ergonomia situada, está baseada na análise da atividade, promovendo um contato mais direto com a realidade social do trabalho (TELLES, 1998).

Esta vertente utiliza a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho, que tem como objetivo principal o conhecimento da atividade em situação de trabalho, por meio de um processo construtivo e participativo que exige o conhecimento das tarefas e das dificuldades enfrentadas para atingir o desempenho e a produtividade exigida (GUÉRIN et al, 2001).

A ergonomia situada possui uma estrutura de avaliação do ambiente de trabalho, que confronta a tarefa realizada e suas condições de execução com a atividade desenvolvida pelo trabalhador, em uma abordagem mais global da situação de trabalho, envolvendo aspectos concernentes a fatores técnicos, sociais e econômicos da empresa e da população.

O modo de organização do trabalho rege a concepção da tarefa, com características como a divisão de tarefas, pessoas e a estrutura hierárquica; os tempos de trabalho e pausa; os ritmos e as cadências; o arranjo físico e os critérios de qualidade e produtividade (ABRAHÃO et al, 2009).

O conceito de tarefa é diferente do conceito de atividade. A tarefa corresponde àquilo que a empresa prescreveu ao operador, sendo imposta e externa a esse, determinando e constringendo sua atividade. A atividade diz respeito ao que o operador realmente faz para cumprir com os objetivos da tarefa, ou seja, suas estratégias de adaptação à situação real de

trabalho. É a partir das atividades desenvolvidas pelos funcionários e das prescrições determinadas pela gestão do trabalho que se evidenciam as contradições do trabalho entre as regras e os contextos (GUÉRIN et al, 2001; DANIELLOU, 2000).

*“Dores e tensões podem refletir uma sobrecarga proveniente das confrontações entre as distintas lógicas atuantes na situação de trabalho, que demandam estratégias de regulação diante das normalizações, regras impostas e cobranças rígidas.” (ABRAHÃO et al, 2009)*

A noção de carga de trabalho é um dos conceitos mais tradicionais e tema importante nos estudos ergonômicos. Entretanto, apesar de largamente difundido, também recebe muitas críticas, pois não há um consenso sobre sua definição e sua origem na ergonomia anglosaxônica remete a uma ideia de medição do trabalho (ABRAHÃO et al, 2009).

Para ABRAHÃO et al (2009), a referência à carga de trabalho remete a uma situação de sobrecarga. Dessa forma, o trabalhador diante das exigências da tarefa e das variabilidades presentes na situação de trabalho elabora modos operatórios para cumprir com as determinações da produção, sem que isso traga muitos prejuízos para sua saúde, em um processo denominado de regulação do trabalho.

O modo operatório é um conjunto de ações ou gestos realizados em um determinado tempo e espaço, formulado a partir de conhecimentos, experiências e competências do trabalhador, a fim de atingir a demanda estabelecida (DANIELLOU et al, 1989; ABRAHÃO et al, 2009). Ele é resultado de um compromisso entre os objetivos exigidos, os meios de trabalho, os resultados produzidos e o estado interno do trabalhador, conforme apresentado abaixo (Figura 1) (GUÉRIN et al, 2001).

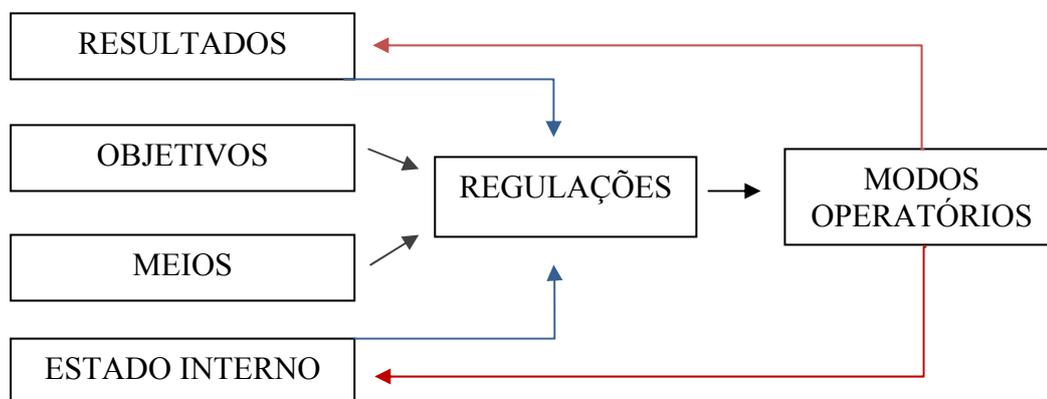


Figura 1. Constituição do modo operatório e carga de trabalho (Adaptado de Guérin et al, 2001).

A variabilidade se apresenta na situação de trabalho sob duas formas: 1) variabilidade das condições de produção, que se constitui na diversidade dos modelos de produção e variações sazonais de volume, ou seja, aspectos relacionados ao ambiente de trabalho; 2) a variabilidade interindividual (diferenças entre trabalhadores) e intraindividual (variação interna de cada trabalhador) (TELLES, 1998; ABRAHÃO et al, 2009).

A carga de trabalho é diminuída ou elevada de acordo com a possibilidade de regulação da atividade, ou seja, conforme a margem de manobra encontrada pelo trabalhador para agir sobre a diversidade e variações das situações. Sendo assim, quanto maior a margem de manobra, mais flexibilidade na adoção de modos operatórios distintos, conseqüentemente, menor a carga de trabalho e alterações do seu estado interno.

Caso esse processo se inverta, a restrição de ações sobre o trabalho e as modificações constantes do estado interno do trabalhador, para atingir o objetivo almejado, podem levar ao desenvolvimento de sobrecargas e a instalação de doenças relacionadas ao trabalho, afetando a qualidade e a produtividade do processo.

Logo, a análise centrada na atividade permite recuperar o sentido da ação, compreender os determinantes e identificar os principais constrangimentos presentes no trabalho. Há com isso um aprofundamento crescente sobre o objeto em estudo, visando o estabelecimento de um diagnóstico operante sobre a situação, com ações efetivas sobre o ambiente, voltadas para a superação das condições iniciais encontradas e a consolidação de mudanças positivas nos indicadores de saúde e produtividade.

As contradições existentes entre a tarefa e a atividade e a identificação dos constrangimentos presentes na situação de trabalho podem ser evidenciadas na etapa de validação, ou autoconfrontação, em que se tem acesso às verbalizações dos trabalhadores e sua percepção sobre a relação homem-trabalho.

Existem diversas formas de obter essas informações, seja por meio da observação direta da atividade, ou utilizando-se de: entrevistas (semi-estruturadas, fechadas ou abertas), aplicação de questionários, ou filmagem da atividade. O registro por vídeo assume um papel determinante, uma vez que pode dar suporte para compreender outros elementos que escapam à simples observação (ABRAHÃO et al, 2009).

O uso da filmagem é uma das aplicações mais freqüentes para o desenvolvimento de entrevistas com os trabalhadores, a fim de obter comentários detalhados sobre as estratégias utilizadas durante a atividade, ou seja, o “porquê” do modo operatório.

Dessa forma, as imagens contribuem para uma reflexão e um questionamento sobre os modos operatórios desenvolvidos, a fim de acessar os “*savoir faire*” dos trabalhadores que nem sempre são conscientes e o simples questionamento direto tornaria difícil a verbalização (CUNHA et al, 2006). Portanto, a autoconfrontação é um método reflexivo, já que propõe ao trabalhador um exercício de reflexão sobre sua atividade de trabalho.

## 2.2 Biomecânica e Cinesiologia

Biomecânica é uma atividade multidisciplinar que utiliza distintas áreas do conhecimento, como leis da física, conceitos de engenharia e ciências biológicas para descrever o movimento dos segmentos corporais e as forças atuantes sobre eles. Esse conjunto de dados visa estudar o ajuste entre a capacidade física humana e as requisições da indústria, identificando não só os mecanismos de lesões e a redução desse risco, como também medidas para aumento do desempenho do trabalhador (ABERNETHY et al, 1997).

*“A aplicação da mecânica ao corpo vivo é chamada **biomecânica** (SMITH et al, 1997)”*

A cinesiologia é a ciência que descreve o movimento dos corpos no espaço, sendo também denominada de anatomia funcional (SMITH et al, 1997). Ela pode ser classificada também como uma subdisciplina da biomecânica, pois fornece moldes descritivos para a formulação de modelos biomecânicos quantitativos de forças e momentos, que agem no corpo humano, enquanto uma pessoa realiza tarefas manuais comuns (CHAFFIN et al, 2006; ABERNETHY et al, 1997).

Uma grande variedade de disfunções físicas pode ser explicada com a Biomecânica, sejam elas advindas de tarefas de caráter repetitivo, por exemplo, um processo de montagem em uma linha de produção de alto volume; ou um evento rápido traumático, como uma queda em um chão escorregadio. Sendo estes dois fatores causas primordiais no desenvolvimento de doenças ocupacionais presentes na indústria (CHAFFIN et al, 2006; SMITH et al, 1997).

A busca do equilíbrio entre a capacidade do operador - suas habilidades físicas e cognitivas - e os requisitos de demanda impostos pela empresa é item fundamental para a construção adequada do posto de trabalho, tanto com relação ao seu desenho e localização, quanto à distribuição de tarefas, uma vez que visa acomodar as variabilidades existentes entre as capacidades dos operadores, promovendo melhorias nas condições de trabalho. A figura

abaixo (Figura 2) ilustra essa preocupação e aponta algumas formas de alcançar esse objetivo (CHAFFIN et al, 2006).

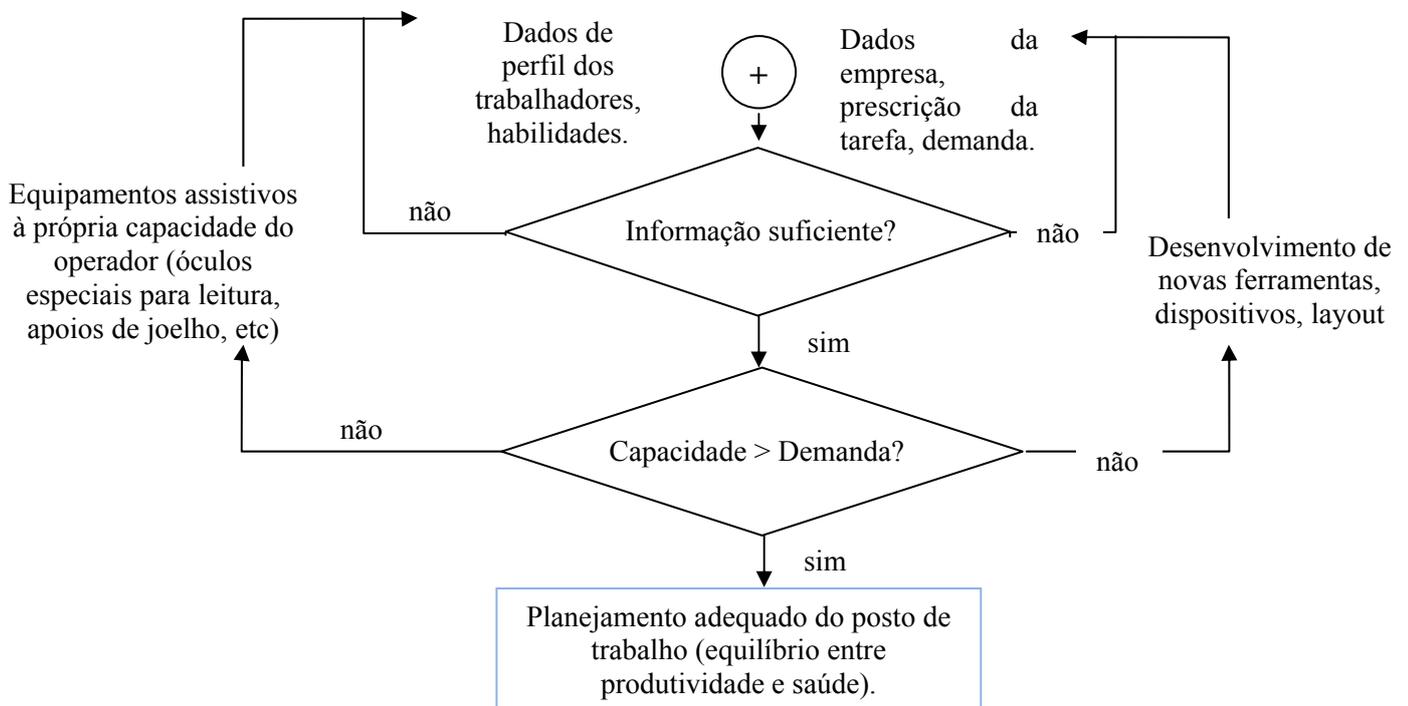


Figura 2. Modelo genérico de comparação entre capacidade do operador e demanda de trabalho, com estratégias para aperfeiçoamento da produtividade e segurança (Traduzido e adaptado de Armstrong et al., 2001 apud Chaffin et al., 2006).

Toda atividade profissional solicita um trabalho muscular e um dispêndio de energia, seja para manutenção de uma postura, ou realização de gestos e movimentos. Este é realizado a partir da contração de fibras musculares e gasto energético adicional, ultrapassando a taxa de metabolismo de repouso (SMITH et al, 1997; ABERNETHY et al, 1997).

Metabolismo basal, ou de repouso é a quantidade energética necessária para manter as funções vitais do organismo, sem que este realize qualquer trabalho externo. Esse quantum de energia gasto varia entre os gêneros, estando o homem adulto com uma taxa de 1800 kcal/dia e a mulher, com 1600 kcal/dia (IIDA, 2005).

A determinação exata do gasto calórico para uma determinada pessoa durante a execução de um trabalho é realizada por meio de instrumentos acoplados ao seu corpo para medições de batimentos cardíacos e fluxo respiratório associados com a idade, massa corpórea e dados biométricos. Com base nesse gasto, determina-se o nível de intensidade da atividade física e, portanto, o esforço físico envolvido para sua realização.

Dessa forma, a partir de uma amostra da população, estudos são realizados para quantificar o gasto energético médio despendido em cada atividade, construindo com isso diversas tabelas de referências de taxa metabólica. Assim é possível aproximar o gasto energético para uma atividade específica em uma amostra da população desejada, podendo-se comparar com outra atividade, ou mesmo outra população.

O equivalente metabólico (MET) é um dos principais termos utilizados para descrever as necessidades energéticas para várias atividades. Ele é um múltiplo aproximado da taxa metabólica basal, também definida como o consumo de oxigênio em repouso de um indivíduo (SMITH, 1997).

Segundo Grandjean et al (2001), houve uma redução nas demandas de força e energia do trabalhador com a implantação da mecanização, entretanto ainda há trabalhos pesados, que exigem grande esforço físico e, conseqüentemente, alto consumo de energia, presentes, principalmente, na construção, mineração e na agricultura.

A capacidade de um músculo em realizar exercícios pesados e prolongados depende da quantidade de glicogênio armazenado (combustível celular) e do abastecimento de oxigênio para essa musculatura (IIDA, 2005). Existem dois tipos de trabalho muscular, o trabalho estático, no qual estão envolvidas as posturas; e o trabalho dinâmico, caracterizado pelo movimento (GRANDJEAN et al, 2001).

O trabalho dinâmico também pode ser definido como um conjunto de posturas, em determinado período de tempo e uma organização espacial. Ele ocorre quando há contrações e relaxamentos alternados dos músculos, ativando a circulação e aumentando o volume de sangue circulado, dessa forma a musculatura recebe mais oxigênio, aumentando sua resistência à fadiga (IIDA, 2005; GRANDJEAN et al, 2001).

Por sua vez, o trabalho estático está relacionado à manutenção de uma determinada postura, ou seja, exige uma contração contínua de alguns músculos (contração isométrica), para manter uma determinada posição da articulação, no entanto sem produzir movimento (SMITH et al, 1997). Segundo Iida (2005), recomenda-se que o esforço necessário para manutenção de postura não ultrapasse 8% da força máxima, se o trabalho for recorrente, com risco de desenvolvimento de dores e fadiga.

Apesar de haver formulários de registros posturais largamente utilizados, como o sistema OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) e o RULA (Rapid Upper Limb Assessment), dentre outros (SOUZA, 2012), para avaliação do nível de exposição dos

trabalhadores a posturas prejudiciais, estas são ferramentas construídas baseadas na observação de trabalhadores em indústria (MCATAMMEY e CORLETT, 1993) e em situações onde é possível caracterizar, claramente, o posto de trabalho. Desta forma, optou-se por uma análise cinesiológica completa, com base nos conceitos de biomecânica e cinesiologia, com análises fotográficas das principais posturas encontradas tipicamente no trabalho de colheita de citros.

A análise postural baseou-se na descrição dos movimentos básicos das articulações de cabeça, tronco, braço, antebraço, mão, coxa e perna. Segundo Hamill et al (1999), existem três pares de movimentos principais que ocorrem em várias combinações nesses segmentos corpóreos. O primeiro par é a flexão e a extensão, ocorrendo em todas as articulações citadas, e se constitui de movimentos entre dois segmentos adjacentes, com angulação entre eles aumentando (extensão), ou diminuindo (flexão).

O outro par de movimentos é a adução e a abdução, ocorrendo nos braços, mãos e coxas, caracterizando-se pelo movimento de aproximação, ou afastamento da linha média do corpo, ou segmento. Por último, têm-se as rotações, movimentos ao redor do eixo vertical, que podem ser mediais (internas) e laterais (externas), ou até para direita e esquerda, aos se falar de movimentos da cabeça e tronco; elas ocorrem nos segmentos de braço, cabeça, tronco, perna e coxa (HAMILL et al, 1999).

Concluída a etapa de detalhamento dos movimentos, observou-se a necessidade de agrupamento das posturas em categorias, que refletissem melhor o conjunto de características das principais posturas encontradas na colheita de citros, fornecendo assim subsídio para uma avaliação fundamentada nas conseqüências da repetitividade dessas posturas na saúde dos trabalhadores.

Dessa forma, para esse estudo, recorreu-se a uma classificação em quatro categorias das posturas presentes nos ciclos de colheita manual e semimecanizado, utilizando-se definições de Grandjean et al (2001) e Iida (2005) para as posturas dinâmicas e estáticas; para classificação de posturas extremas utilizou-se conceitos de Smith et al (1997); por sua vez a definição de posturas de segmentos osteomusculares de precisão foi baseada no estudo de Abrahão et al (2009) e Iida (2005).

- **Posturas dinâmicas (trabalho dinâmico):** há uma alternância de posturas e movimentos em intervalos curtos (inferior a 1min), usando grupos musculares distintos.

- **Posturas estáticas (trabalho estático):** manutenção de posturas por um intervalo de tempo superior a 1 min. Caracterizada, principalmente, pela contração muscular mantida em um determinado intervalo de tempo, o qual não permite boa irrigação sanguínea.
- **Posturas extremas:** posturas próximas do limite de amplitude de movimento da articulação.
- **Segmentos osteomusculares de precisão:** uso de musculatura em que há uma bainha sinovial estreita, sujeita à alta repetitividade e atrito nas estruturas (mãos e dedos).

Essa classificação pode ainda ser explorada quanto ao seu grau de desenvolvimento de lesões. Dessa forma, tomando como base o potencial lesivo, as duas últimas posturas apresentam maior potencial, já que movimentos no limite da articulação se tornam dependentes de outras estruturas para dar suporte. Por sua vez, o uso de segmentos de precisão envolve movimentos finos de maior sensibilidade, principalmente pontas dos dedos, com utilização de músculos menores, com baixa resistência à fadiga, devido circulação mais deficiente na extremidade com os braços esticados (IIDA, 2005).

## 2.3 Aspectos da Citricultura no Brasil

### 2.3.1 Importância Econômica

Na safra de 2009/10, no Brasil, foram comercializadas 2,9 milhões de toneladas de produtos do complexo citrus, dos quais 1,129 milhão de toneladas eram FCOJ (*Frozen Concentrated Orange Juice*), principal commodity dessa cadeia produtiva. Seu maior concorrente é o Estado da Flórida, nos Estados Unidos, responsável por 28% da produção mundial de suco de laranja (NEVES et al, 2010).

Cerca de 70% da safra nacional é destinada ao processamento e transformação em suco para exportação. O restante é direcionado para consumo in natura, ou seja, aproximadamente 100 milhões de caixas de laranja vão para o mercado doméstico, o qual tem seu crescimento apoiado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a

meta de aumentar o consumo per capita de frutas de mesa, sucos e derivados (BRASIL, 2011; NEVES et al, 2010).

A produção brasileira de laranja ocupa uma área de 800 mil hectares (ha), estando cerca de 70% da área plantada concentrada no Estado de São Paulo. Nele também está localizada a maior capacidade brasileira de processamento, com 1.061 máquinas extratoras instaladas no seu território, o que corresponde a 90% da capacidade total (CONAB, 2011; NEVES et al, 2010).

Atualmente, há um deslocamento das áreas de produção paulista para a região sudoeste do Estado, com redução das áreas tradicionais de plantio: norte e centro-sul. A motivação desta mudança se baseia, principalmente, na tentativa de reduzir os efeitos nocivos das doenças nas plantações, que oneram o processo produtivo, além de ter disponível melhores condições climáticas. Trata-se de um processo gradual, pois além de trazer os benefícios apontados acima, também impõe maior distância aos centros de processamento, necessitando de estudo logístico mais complexo (NEVES et al, 2010; CAPUTO, 2012).

A implantação das primeiras empresas processadoras de sucos cítricos em meados dos anos 60 serviu de mola propulsora para a expansão da citricultura paulista, a dinamização de seu mercado e o estabelecimento na posição de maior produtor nacional de laranja, favorecendo a criação de novos polos de produção no interior de São Paulo, como Matão, Bebedouro e Araraquara (ESCOBAR,1998; CAMPOS, 2004).

*“A formação dos complexos agroindustriais (CAI's) no Brasil foi um dos resultados efetivos mais significativos do processo de modernização da agricultura, iniciado nos anos 60. Caracterizando-se pela integração efetiva dos capitais industrial, financeiro e agrícola nos mais variados setores (ALVES e ALMEIDA, 1999).”*

O desenvolvimento agrícola paulista está atrelado ao processo de constituição dos complexos agroindustriais liderados pela política do Estado e pela atuação de grandes grupos econômicos nacionais e internacionais.

Com relação à atuação do Estado, o governo do estado de São Paulo foi o que mais destinou recursos para instituições científicas com o intuito de estudar vários aspectos da cultura de citros de forma efetiva. As pesquisas tinham a finalidade de proporcionar aos citricultores conhecimentos e informações que os fizessem obter nos pomares as melhores

produções econômicas tanto em quantidade, quanto em qualidade dos frutos (CASER, 2004; CAMPOS, 2004; VALLE, 2002).

Entretanto, o aprimoramento da pesquisa em variedades mais resistentes não poupou as plantações de novas doenças, e as questões fitossanitárias continuam sendo o principal gargalo técnico da citricultura brasileira, causando perda da produtividade, aumento do custo de manejo e renovação do pomar.

Apesar desse quadro de doenças, a citricultura ainda é uma potência para o Brasil e gera, em média, US\$ 1,3 bilhão de divisas por ano, contribuindo para a estabilidade econômica (NEVES et al, 2010). Entretanto, o quadro é de atenção, já que as vantagens de competição diante da produção americana estão sendo reduzidas, devido a crescente valorização do real, maiores valores para compra de terras e aumento dos custos com trabalhadores (BOUFFARD, 2011).

### 2.3.2 **Relações de Trabalho**

Na década de 1990, os brasileiros também enfrentaram um cenário de queda na produção citrícola, relacionado à redução da competitividade do mercado americano em relação ao México, estagnação do mercado Europeu e o aumento de produção dos pomares da Flórida (ALVES e ALMEIDA, 1999).

Essa situação de crise levou a um novo delineamento dos processos de produção, divisão de trabalho e relações contratuais, alterando as formas de intervenção do Estado. De acordo com Chalita (2007), esse novo formato trazia consigo um crescente estreitamento das relações entre produtores e indústria, com grande autonomia nas decisões em relação ao Estado, inclusive na definição dos preços das frutas no mercado.

Essa nova conjuntura, somada tanto ao término do contrato padrão de fornecimento de frutas, como ao fim da responsabilidade de colheita de frutas por parte das indústrias, gerou um aumento na competitividade entre os produtores, uma vez que agora as indústrias passam a pagar diferentes preços pelo mesmo produto.

*O segmento industrial destes complexos, para garantir sua rentabilidade, transferiu para os produtores aqueles efeitos, que os repassaram aos trabalhadores (PAULILLO, 2006, p. 184, apud ALVES e PAULILLO, 1999).*

Dessa forma, para suprir a nova demanda e manterem-se estáveis no negócio os produtores deveriam aderir a parâmetros tecnológicos não só produtivos, que garantissem o ritmo de produção e oferta de frutas, mas também gerenciais, promovendo uma nova organização e divisão do trabalho nas propriedades. Nesse contexto a redução dos custos de transação e, conseqüentemente, dos custos de produção citrícola foram determinantes para garantir a eficiência do produtor e sua manutenção no mercado (CHALITA, 2007).

É neste cenário econômico que a quebra do contrato padrão com os produtores incentiva a criação de cooperativas de trabalhadores rurais, cujo intuito era diminuir os gastos com a queda significativa dos encargos sociais de trabalho: ausência de vínculo empregatício, inexistência de fiscalização trabalhista e desobrigação das responsabilidades trabalhistas e sociais (ALVES e ALMEIDA, 1999; BARBOSA e ALVES, 2009).

Isso trouxe como conseqüências imediatas a legalização dos atravessadores de mão de obra rural, conhecidos também como empreiteiros, turmeiros, ou encarregados de colheita, que com o apoio de produtores e das indústrias fundaram diversas cooperativas. Entretanto, com a criação desse órgão de gestão houve a deterioração da relação de trabalho no campo, já que não eram cooperativas de fato e sim “gatoperativas” (ALVES e ALMEIDA 1999; PAULILLO, 2006; ALVES e VIEIRA, 2000).

Os princípios cooperativos da organização do trabalho, como a adesão voluntária e a participação em assembléias, não foram seguidos, nem sequer divulgados. Segundo Almeida (2002), 84,7% dos trabalhadores entrevistados em seu estudo não sabiam o que era uma cooperativa e 15,3% tinham opiniões incorretas sobre ela.

Dessa forma, os trabalhadores rurais da colheita de laranja viram suas lutas pelos seus direitos trabalhistas serem negligenciados e suas condições de trabalho tornando-se cada vez mais degradantes. Entretanto, com ações movidas pelo Ministério Público do Trabalho contra esse tipo de contratação, indústrias e produtores tiveram que arcar com os passivos trabalhistas e se adequaram às normas vigentes, preferindo o contrato por safra com carteira assinada.

Existem outras formas de contratação dos colhedores, como o condomínio de produtores e contrato por safra sem carteira assinada, porém esta última não apresenta grandes benefícios frente à cooperativa. Há também a contratação por empreiteira, a qual está sendo combatida pelos órgãos responsáveis, já que não é consentida a terceirização da atividade fim,

no caso, a colheita, e a incidência de elevados encargos inviabiliza sua ação (PAULILLO, 2006).

## 2.4 A Cultura de Laranja

### 2.4.1 Características da plantação

Desde a década de 1990 o adensamento de árvores por hectare tem crescido e se consolidado como estratégia para redução de custos e aumento de produtividade. O número de pés plantados passou de 357 árvores/ha para 476 árvores/ha no início dos anos 2000 (PAULILLO, 2006; NEVES et al, 2010).

Essa técnica permite o melhor aproveitamento da área ao reduzir o espaçamento entre plantas e entre as linhas que compõem as ruas de colheita. Os ganhos de custos são provenientes no melhor uso de insumos e recursos mecânicos, uma vez que percorrem uma área menor, entretanto, com o mesmo número de árvores (PAULILLO, 2006).

Apesar de existir grande diversidade de espécies de citros, o número de variedades destinadas aos pomares comerciais é restrito, o que acaba delimitando o crescimento de outros cultivares. As principais variedades produzidas são ‘Natal’, ‘Valencia’, ‘Pera’ e ‘Hamlin’, cujos períodos de maturação as classificam em tardias, meia estação e precoce, respectivamente (CAPUTO, 2012; SARTORI et al, 2002).

A época de maturação é um período específico que se diferencia de acordo com a variedade da laranja e suas características e determina o ponto mais adequado para a colheita, uma vez que apresenta melhor teor de sólidos solúveis (*Ratio*), definido pela razão entre a quantidade de açúcares (*Brix*) e a acidez (% de ácido cítrico). A maturidade é influenciada não só pelo gênero da planta, como também pelas condições de solo e clima da região (VOLPE, 2002; MUNHOZ, 2009).

Os produtores podem optar por investir em mais de uma variedade e negociar ao longo do ano, ou vender para compradores com objetivos diferentes: laranja para processamento, ou consumo in natura. A diversificação do plantio é importante não só para evitar a concentração da oferta em determinados períodos, como também auxilia o controle de doenças (NEVES et al, 2010; PAULILLO, 2006).

A muda da laranja é resultado de uma implantação de uma porção do material genético da planta matriz na haste de outra planta que servirá de porta-enxerto. Ele tem forte influência

na qualidade do fruto e sobre a copa das árvores, determinando suas características principais (produção, época de maturação, teor de açúcares e ácidos, etc). O mais utilizado era o Limão Cravo, entretanto devido a diversas doenças e erradicação de plantas, outras variedades estão sendo testadas e usadas, como o citrumelo Swingle e a tangerina Cleópatra (PAULILLO, 2006; JORGINO e BLUMER, 2008).

A diversificação é incentivada como forma de redução de riscos e combate às doenças que assolam o cultivo de laranja, principalmente no Estado de São Paulo, o qual enfrenta o avanço do *Huanglongbing* (Greening). Este, desde sua identificação nos pomares brasileiros em 2004, já provocou a erradicação de 15 milhões de árvores (DOGNANI, 2009).

Outras doenças que outrora eram foco de pesquisa e pareciam estar controladas, atualmente, reaparecem nos pomares, como a Morte Súbita dos Citros (MSC) e a Gomose dos Citros, que retornam e merecem atenção especial, devido seu potencial efeito de contaminação e morte de talhões, o que contribuiria com o encarecimento do custo de produção (DOGNANI, 2009).

A produção brasileira se estende ao longo de todo o ano, devido às diversas variedades existentes, entretanto, o período de safra maior ocorre de maio a fevereiro, com picos de produção nos meses de agosto a novembro, o que está relacionado às características das principais variedades plantadas (CONAB, 2011).

O ciclo de desenvolvimento de uma árvore cítrica sadia varia de 6 a 16 meses entre o florescimento e a maturação dos frutos. Em condições climáticas adequadas, a produção frutífera se inicia no terceiro ano de vida, tendendo ao aumento até o 10º ano, quando já se caracteriza como planta adulta, seguindo até os 20 anos, com produtividade economicamente viável (NEVES et al, 2010; PAULILLO, 2006).

A laranjeira tem de 6 a 10 m de altura, dependendo da variedade e idade da planta. O crescimento normal da árvore cítrica é ereto e semiesférico, no entanto em pomares com grande quantidade de plantas/ha, elas assumem a forma colunar, desenvolvem copas menores, e tendem a crescer em altura, devido à competição por espaço nas laterais (DONADIO e STUCHI, 2001).

Em decorrência disso, pode haver sombreamento excessivo, com diminuição da produção na metade inferior da copa e aumento de frutos na parte superior da planta, o que muda a forma de colheita, uma vez que necessita maior uso da escada, havendo com isso uma duplicação no custo de produção (DONADIO e STUCHI, 2001; CHILDERS, 1978).

Na literatura internacional, estudos de Phillips (1969) e Wheaton et al (1991) apontam os benefícios do controle do tamanho das plantas nesse tipo de pomar, apoiando o desenvolvimento de variedades anãs, já que isso aumentaria o grau de uso das terras e, conseqüentemente, a produtividade, pois, teoricamente, todo o volume da copa seria considerado como produtivo. Além disso, melhoraria as condições de trabalho, aumentaria a segurança dos trabalhadores e diminuiria a propagação de doenças, uma vez que o uso de escadas seria reduzido (GALBRAITH, 1986).

#### **2.4.2 Formas de colheita**

A importância econômica da citricultura tem incentivado diversas pesquisas com o intuito de aperfeiçoar as técnicas de produção na cultura, desde o plantio até a colheita de frutas. Esta última é considerada a principal etapa produtiva empregadora do setor, com predisposição para o aumento dessa tendência, uma vez que a inserção tecnológica nessa tarefa é menor dentro do processo dessa cultura (PAULILLO, 2006; BAPTISTELLA et al, 2000).

Segundo Mascarin (2006), os sistemas de colheita são definidos a partir dos métodos e recursos utilizados para retirada dos frutos, existindo, portanto, duas formas: manual e mecanizada. No primeiro, todo o processo de colheita é composto por serviços manuais, com exceção do carregamento e transporte dos frutos para fora do campo. Já no segundo, a tarefa de colheita pode ser realizada completamente por máquinas, sistema totalmente mecanizado; ou o uso de máquinas pode ser intercalado com o serviço manual, colheita semimecanizada, por exemplo, plataformas.

##### **2.4.2.1 Colheita Manual**

A maioria das propriedades citrícolas nacionais ainda usa a colheita manual como forma principal de retirada de frutos das árvores, o que exige grande quantidade de trabalhadores, apesar de já existir iniciativas para colheita semimecanizada e mecanizada. Anualmente, são gerados em todo o país cerca de 400 mil empregos diretos, chegando esse número a se elevar para quase 1 milhão de pessoas envolvidas nesse mercado, uma vez que

cada emprego direto criado no campo gera dois indiretos ao longo da cadeia produtiva da laranja (VALLE, 2002;CAMPOS,2004; NEVES et al, 2010).

Para colheita de laranja na forma manual os colhedores são divididos em turmas e dispostos em uma faixa de colheita com largura de 4 a 6 plantas, denominada eito de colheita (Figura 3). Na rua central dessa faixa de colheita estão localizados os sacolões, ou *big bags* para armazenamento dos frutos, com capacidade de 540 kg, cerca de 20 caixinhas de 27,2 kg (MOLIN e MASCARIN, 2007; TACHIBANA, 2002).

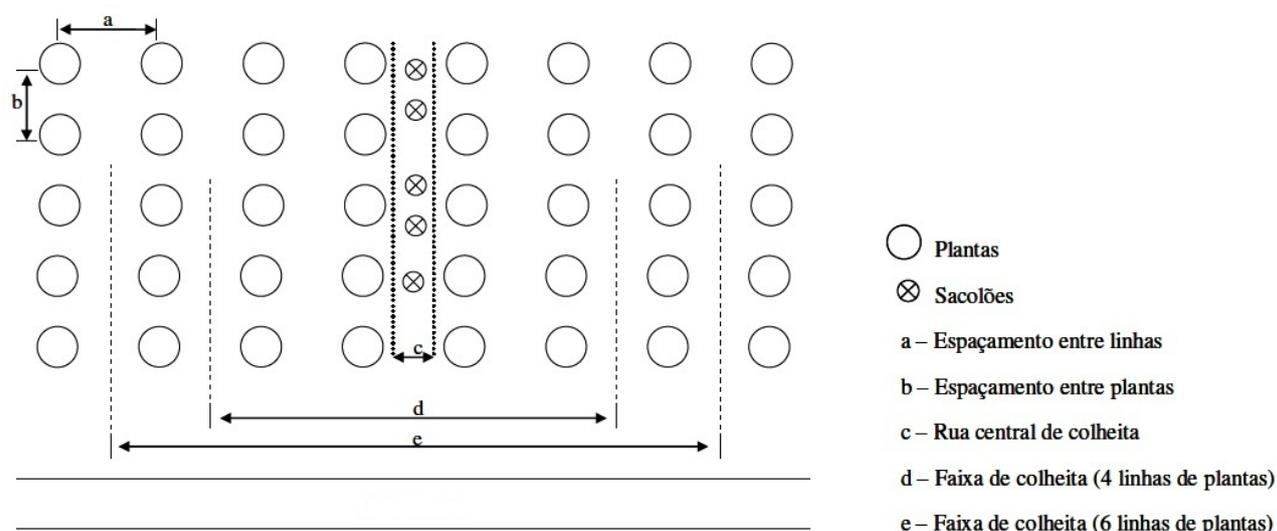


Figura 3. Representação do eito de colheita. Imagem adaptada de Mascarin (2006).

Acompanhando a equipe, há um turmeiro responsável por distribuir e organizar os colhedores nos eitos de colheita, além de realizar o “apontamento” da quantidade de frutos colhidos por trabalhador. Esta quantidade é determinada por uma régua que mede a altura dos frutos nos *big bags* e, o volume calculado é estabelecido em múltiplos de 27,2 kg, medida de referência utilizada para o pagamento do colhedor (MOLIN e MASCARIN, 2007; BAPTISTELLA et al, 1996).

O uso da medida 27,2 kg é derivado da forma antiga de colheita de laranja, na qual se utilizavam caixas plásticas, ou “sacos-caixa” com essa capacidade, para armazenamento dos frutos e depósito no caminhão. Os “sacos-caixa” se assemelham às sacolas utilizadas hoje em dia, tendo como diferencial a alça removível (TACHIBANA, 2002).

No entanto, outra medida é utilizada pela empresa quando se trata da estrutura de custos, ou comercialização da produção. Nesse caso o padrão de referência é a caixa de 40,8 kg, também chamada de “caixa-peso” ou “caixa-padrão”, já que é o padrão para o índice de cotação da laranja no mercado agrícola (TACHIBANA, 2002).

Ainda com relação à quantificação dos frutos colhidos no pomar, há também o uso de um sistema mecanizado, com emprego de caminhão e trator, onde são descarregados os *bags* e levados até o silo para pesagem. Os pomares mais modernos usam esse mecanismo, pois ele se aproxima mais dos valores produzidos, comparado ao sistema anterior de régua, o qual gera problemas nos cálculos e afeta o pagamento dos colhedores (MOLIN e MASCARIN, 2007).

A origem do problema está no mecanismo de proteção criado pelo turmeiro, que estima menor quantidade de frutos, para evitar ter que arcar com os erros ocorridos e reembolsar valores distintos, caso estime um valor acima do real. Segundo Molin e Mascarin (2007), isso é um erro tendencioso e pode ser corrigido com medidas gerenciais.

Na colheita de citros há o predomínio de trabalhadores do sexo masculino, na safra 2009/10 as turmas de colheita foram compostas 65% por homens e 35% por mulheres (NEVES et al, 2010). Em seu estudo Baptistella et al (1996) observaram que, em média, uma turma de colheita é formada por 29 pessoas, distribuídas nos eitos de colheita logo pela manhã, com a disponibilização de sacolas, *big bags*, escadas e equipamentos de proteção individual para realização do trabalho (TACHIBANA, 2002).

Estudos internacionais mostram semelhança com o Brasil no uso da colheita manual como principal técnica de retirada dos frutos nas propriedades citrícolas. Na Espanha o uso desse método é majoritário devido à destinação da produção para o mercado *in natura* (JUSTE et al, 1991). Por sua vez, na Flórida, apesar de testes e desenvolvimento de máquinas de colheita, ainda há a predominância do uso de escadas, característica do sistema manual, com evolução apenas do sistema de carregamento de frutos do campo para indústria, ou mercado (ROKA e LONGWORTH, 2001).

A tarefa de colheita pode ser dividida em duas grandes etapas: a primeira, de colheita com uso de escada e carregamento da sacola, para retirada dos frutos distribuídos nas regiões da copa (frutos mais altos), meio e saia da árvore (frutos mais baixos). A segunda etapa refere-se ao descarregamento da sacola, em que há o deslocamento até o *big bag*, abertura dos ganchos da sacola, depósito dos frutos no mesmo e fechamento dos ganchos do fundo falso, com retorno posterior à árvore e início da primeira etapa (LOPES et al, 2000).

Frutas como a laranja, maçã, pêra e manga, normalmente nascem em árvores que chegam a 2 m de altura. Dessa forma, para a realização da colheita o trabalhador precisa adotar posturas diferentes nos diversos segmentos corporais em cada atividade, com movimentos de inclinação, rotação, flexão ou extensão no pescoço, coluna, membros superiores e inferiores (LOPES et al, 2000).

Os pomares de citros apresentam duas a três floradas, ou seja, dois a três períodos de maturação diferentes, o que amplia a duração da colheita e aumenta a necessidade de repasse: colheita dos frutos restantes, normalmente, após duas floradas. Segundo Baptistella (1998), o repasse não favorece o colhedor, o que gera desentendimentos entre eles e o encarregado de colheita, uma vez que é necessário um grande esforço físico para encher os *bags* e proporcionar melhor rendimento, pois tem que se deslocar muito para colher pouco, sofrendo influência do pagamento por produção nas relações de trabalho.

#### **2.4.2.2 Colheita Mecanizada**

Há diversos métodos disponíveis para serem aplicados ao trabalho de retirada dos frutos por meio mecânico. A literatura mostra que há quatro tipos de técnicas que podem ser utilizadas nessa tarefa, chamadas “técnicas shakers”, que se diferenciam de acordo com o modo de ação para derriça dos frutos: *air shaking* (agitação pelo ar), *trunk shaking* (agitação do tronco), *limb shaking* (agitação dos galhos) e *canopy shaking* (agitação da copa da planta) (SANDERS, 2005).

Entretanto, é necessário ter critério ao se escolher qual o melhor tipo de sistema a ser empregado, já que cada um desses sistemas trazem benefícios particulares, devendo ser escolhidos conforme as condições específicas do tipo de solo, densidade da plantação, relevo e condições das árvores (tamanho, formato), caso contrário podem danificá-las e reduzir a produtividade das próximas safras (HEDDEN, 1964; COPPOCK, 1960b; SANDERS, 2005).

O mecanismo da primeira, “*air shaking*”, funciona por meio de turbinas que geram um jato de ar de alta velocidade, a fim de sacudir a copa da árvore, fazendo com que os frutos caiam. Esse método foi foco de diversos estudos sobre a eficiência de colheita, com ou sem o uso de produtos químicos para abscisão, e seu impacto nas safras posteriores (WHITNEY, 1977; WHITNEY e WHEATON, 1987). Segundo Sumner et al (1979), apesar de alcançar eficiência produtiva de 80% a 90% na retirada dos frutos, esse sistema se tornou pouco viável

devido queda de produtividade na safra posterior, quando comparada ao uso de colheita manual, e a restrição da aplicação de produtos químicos para abscisão (SANDERS, 2005).

A “trunk shaking” realiza a derriça dos frutos por meio de um braço mecânico, que se fixa ao tronco da árvore, logo acima do nível do chão, e a agita por inteira, alcançando eficiência produtiva de até 90% com uso de produtos químicos para abscisão (HEDDEN et al, 1988). Comparado ao método manual houve redução de 10% na produtividade da safra seguinte (WHITNEY e WHEATON, 1987).

Por sua vez, a “*limb shaking*” utiliza-se de um sistema de fixação individual nos galhos das árvores para agitá-los e realizar a derriça dos frutos. Assim como as outras formas de retirada dos frutos, também foram feitos estudos com o uso de produtos químicos para abscisão, já que estes diminuem a força para remoção dos frutos maduros. Entretanto, a porcentagem de redução da produção da safra seguinte foi elevada, chegando a 32%, devido o sistema de fixação e a necessidade de controlar a vibração e o tempo de agitação (COPPOCK, 1971; COPPOCK et al, 1985).

O sistema “*canopy shaking*” retira os frutos através de hastes horizontais flexíveis que vibram e ficam em contato direto com a copa da árvore e o pedúnculo do fruto, sem necessidade de produtos para abscisão (WHITNEY et al, 1974). Dentre os métodos avaliados esse é o que apresentou melhor desempenho na colheita, segundo estudos de Peterson (1998) e Sumner (1973), com capacidade 15 vezes maior que sistema manual e até três vezes mais que o “trunk shaking”.

De acordo com Sanders (2005), o problema do desenvolvimento de máquinas para colheita reside em adequar suas variáveis - frequência de vibração, velocidade e o tempo de agitação – às características do pomar a ser colhido (altura das plantas, densidade), para que haja redução do impacto nas safras, decorrentes do esmagamento de frutos, quebra de galhos e desfolhamento da planta.

Outro fator que dificulta a implantação da máquina de colheita é conciliar os diferentes períodos de maturação (floradas) dos frutos, uma vez que laranjas da mesma árvore não necessariamente amadurecem no mesmo tempo, com a capacidade de seleção da derriçadora, a qual acaba derrubando frutos ainda verdes e com baixa qualidade, reduzindo o rendimento (SANDERS, 2005).

Todos os sistemas citados acima podem ser classificados como semimecanizados, quando realizam apenas a derriça dos frutos; ou como mecanizados, quando há não só a

derriça, como também um dispositivo de recolhimento dos frutos, acoplado à máquina (SUMNER e HEDDEN, 1981; MASCARIN, 2006).

Uma empresa brasileira lançou em 2008 uma colheitadeira de laranja com sistema semelhante à “*canopy shaking*”, com hastes verticais vibratórias presentes em um conjunto de duas operadoras que operam, simultaneamente, em cada lateral da árvore. Estas máquinas trabalhando em par também contam com sensores de leitura da planta, que ajustam a posição do derriçador às características da planta e esteiras automáticas que direcionam a laranja colhida até um *bag* (RABELLO, 2008).

Na Flórida a mecanização da colheita de laranja é mais presente, entretanto ainda é uma tecnologia que necessita aperfeiçoamento quanto às habilidades de remoção e seleção dos frutos (SANDERS, 2005; MASCARIN, 2006). No Brasil, as máquinas agrícolas ainda estão em fase de teste e diversas análises estão sendo feitas a respeito do custo de sua implantação, adequação às características dos pomares e benefícios aos trabalhadores.

O emprego de multiplataformas elevatórias aparece como alternativa à mecanização total da colheita, caracterizando-se por ser apenas um dispositivo de ajuda ao colhedor, com o intuito de manter o nível de seleção dos frutos e aumentar a produtividade. Estudos mostram que pode haver um incremento na produtividade da colheita, com dados indicando um aumento de 40% (COPPOCK, 1960a; EHSANI et al, 2010).

Assim como a colheitadeira mecanizada, também há um sistema de plataforma, desenvolvido por uma empresa brasileira, em fase de teste. O sistema semimecanizado é composto por seis plataformas, com movimentos nos eixos vertical e radial, controlados por pedais no interior da mesma. Cada plataforma possui uma calha frontal interligada a uma esteira automática, a qual direciona os frutos para o *bag*. Este método necessita de seis colhedores, um em cada plataforma, e um operador de máquina para condução, diferentemente da mecanizada que necessita apenas do último.

A busca pela mecanização visa o aumento de produtividade e a redução do custo de produção, por meio de implementos que potencializem a capacidade de colheita, uma vez ela permite que cada pessoa ocupada consiga trabalhar um número maior de hectares (GASQUES e BASTOS, 2003).

### 2.4.3 Produtividade no pomar

O rendimento da colheita está relacionado com as condições de manutenção dos pomares, grau de dificuldade de colheita (declividade do terreno, densidade de plantio, altura da planta, etc), acometimento de doenças e o desenvolvimento de variedades da fruta (TACHIBANA, 2002).

No Brasil estudos apontam para uma média de 80 caixas de 27, 2 kg por colhedor, podendo essa quantidade variar entre 60 e 101 caixas (BAPTISTELLA et al, 1996). Valores semelhantes também foram encontrados por Tachibana (2002) que estratificou a produção por perfil de capacidade de colheita do trabalhador – fraco, médio, forte – encontrando variações entre os dois extremos de 0,88 *bag*/hora (130 caixas de 27,2 kg/dia) a 0,4 *bag*/hora (60 caixas de 27,2 kg/dia).

Segundo estudo de Whitney et al (1996), a produção média por colhedor na Flórida (EUA) gira em torno de 309 kg/hora, ou 90 caixas de 27 kg/dia. Essa variação entre a produção brasileira e a americana está relacionada, principalmente, à produtividade média por árvore nos pomares citrícolas de São Paulo e Flórida, estando a média brasileira em um patamar 25% inferior à produção americana de caixas/árvore (NEVES et al, 2010).

Na última década a produtividade média da Flórida alcançou 2,56 caixas de 40,8 kg por árvore adulta, contra 2,06 caixas/árvore de 40,8 kg no Cinturão Citrícola de São Paulo, durante o mesmo período. Isso garante aos EUA uma vantagem ímpar para disputa de mercado, uma vez que quanto maior a produtividade de uma árvore, ou de um hectare, menor o custo de produção da laranja na árvore (NEVES et al, 2010).

### **3 ESTUDO DE CAMPO**

Neste capítulo é discutida a formatação da pesquisa de campo realizada junto às situações de trabalho da colheita, com apresentação dos resultados do estudo de caso. A princípio há a caracterização geral das tarefas de colheita manual e semimecanizada, explicitando as técnicas de colheita, perfil do trabalhador, organização do trabalho e produtividade, a fim de embasar as discussões acerca da sobrecarga de trabalho avaliadas por meio da quantificação de movimentos nos diferentes ciclos, do gasto calórico e da repetitividade.

#### **3.1 Procedimentos e métodos do estudo de campo**

Foram realizadas vinte visitas a quatro fazendas localizadas no interior de São Paulo, nas regiões de Nova Europa, Gavião Peixoto, Matão e Brotas no período 03/2010 a 01/2012.

Para captação dos dados necessários e análise da tarefa foram utilizadas entrevistas, filmagens e fotografias, a fim de compreender os processos técnicos de colheita e as tarefas confiadas aos trabalhadores, analisando as condições ambientais, técnicas e organizacionais que permeavam a situação de trabalho. Todas as filmagens foram realizadas no período diurno e horário normal de trabalho dos colhedores (8h às 15h30).

Como procedimento metodológico, para efeito de análise das situações em estudo, utilizou-se como variáveis independentes a colheita manual e a semimecanizada; e como variáveis dependentes o gasto energético, as posturas adotadas pelos operadores, a produtividade e o tempo de ciclo das operações.

Para identificação dos fatores condicionantes da sobrecarga de trabalho e constrangimentos da situação foram utilizados os fundamentos da biomecânica e cinesiologia, a fim de avaliar o gasto calórico e as posturas e movimentos presentes em ambos os métodos de colheita, manual e semimecanizado, e suas implicações à saúde e produtividade do trabalhador.

Além disso, utilizaram-se conceitos do estudo de tempos, para fins didáticos de subdivisão e análise do ciclo de colheita de uma árvore e, objetivo final de se verificar a repetitividade das tarefas e sua relação com a carga de trabalho. Os principais conceitos

retirados da metodologia de estudo de tempos foram: a delimitação do objeto de estudo, a quantidade de ciclos a serem observados e a definição do tempo de ciclo, período de tempo compreendido entre o início e o final de um conjunto de ações que definem uma operação de produção (CAMAROTTO, 2012; WOMACK, 1998).

Os ciclos de colheita foram divididos em um número maior de etapas, para facilitar a análise entre os diferentes métodos, já que a divisão da tarefa de colheita em etapa de carregamento e descarregamento dos frutos, apenas, não explicitava a dimensão de todas as tarefas presentes nos ciclos de colheita.

Sendo assim, o ciclo da colheita manual foi dividido em seis etapas: Colher frutos na escada, Colher frutos sem escada, Descarregar sacola, Movimentar escada, Colher do chão e Trocar de árvore. Por sua vez, o ciclo da colheita semimecanizada foi dividido em sete etapas: Colher na plataforma, Colher com gancho, Tombar as caixas, Mover plataforma, Colher Barrado, Descarregar sacola, Trocar o *bag*.

Para realizar a comparação entre os tempos de ciclo dos métodos de colheita avaliados foi utilizado um cronômetro e filmagens, por oferecem facilidade no uso durante a operação, além de favorecer o reexame da situação estudada, com menor custo.

Nesse estudo, as situações de colheita foram avaliadas por uma amostra de seis colhedores de cada método, com nível de experiência de colheita baixo (3 a 4 *bags*) a médio (5 a 6 *bags*). Para cada sistema de colheita, manual e semimecanizado, três registros de leitura dos dados de tempos de ciclo foram realizados, a fim de selecionar os tempos representativos para cálculo dos tempos médios de cada etapa da colheita.

A análise cinesiológica foi realizada a partir da observação dos diferentes movimentos executados pelos trabalhadores nos tipos de colheita avaliados. Para isso foram utilizadas filmagens dos ciclos de colheita de três trabalhadores, com experiência de trabalho de quatro safras, considerados colhedores de habilidade média a alta. A escolha desse perfil de trabalhador foi baseada na estabilidade de uso dos métodos e estratégias, durante a realização da colheita.

Após identificação do conjunto de posturas para realização da colheita, elas foram classificadas de acordo com as quatro categorias apresentadas anteriormente (posturas dinâmicas, posturas estáticas, uso de segmentos de precisão e posturas extremas) e quantificadas. Com fins comparativos, as etapas semelhantes de colheita entre o método

manual e o semimecanizado e as respectivas quantificações de posturas foram agrupadas, para facilitar a avaliação de sobrecarga ao trabalhador.

Além disso, a análise quantitativa de movimentos tomou como base a comparação de posturas durante a colheita de uma árvore e durante a colheita em uma jornada, considerando a produtividade encontrada nos pomares durante análise da atividade.

Para análise do dispêndio de energia nas tarefas de colheita, foram utilizados dois estudos diferentes contendo tabelas com gasto energético de diversas atividades, as quais serviram de referência para a avaliação do desgaste físico na colheita manual e na semimecanizada.

Um dos estudos utiliza a tabela do MET (*The Standard Metabolic Equivalent*), a qual está adaptada para uma amostra da população brasileira, contendo diversas atividades e o gasto energético em  $\text{Kcal} \times \text{kg}^{-1} \times \text{h}^{-1}$  (FARINATTI, 2003).

De forma comparativa e complementar, o estudo de VAZ et al (2005) também foi utilizado. Este usa a tabela P.A.R. (Physical Activity Ratio) e compreende uma compilação de vários estudos, em diferentes países, sobre o gasto calórico de múltiplas atividades em ( $\text{Kcal} \times \text{min}^{-1}$ ).

Os dois instrumentos possuem escalas de classificação diferentes para dividir as atividades em leve, moderada e pesada, conforme descrição na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1. Critérios de classificação para gasto calórico (FARINATTI, 2003; VAZ et al, 2005).

Classificação	MET ( <i>The Standard Metabolic Equivalent</i> )	PAR ( <i>Physical Activity Ratio</i> )
Leve	MET < 3	1 - 2,5
Moderada	3 < MET < 6	2,6 - 3,9
Pesada	MET > 6	+ 4

As tabelas de referências dos dois métodos utilizados, MET e PAR, foram avaliadas e as atividades correspondentes às definições das ações presentes nas diferentes etapas dos ciclos de colheita foram separadas e organizadas para medida do gasto calórico, conforme pode ser observado nos anexos (1 e 2). A tabela MET continha maior número de tarefas

semelhantes às encontradas nas colheitas, facilitando o cálculo e trazendo os dados mais próximos da realidade.

As ferramentas utilizadas para apoio à análise foram o Questionário de Percepção e o Índice de Capacidade do Trabalho (ICT), como forma de verificação das relações do trabalhador com a organização do trabalho, as ferramentas e equipamentos utilizados e a escolha do modo operatório, assim como as influências desses fatores sobre a saúde e produtividade do colhedor.

O Questionário de Percepção é um modelo de questionário de desconforto largamente utilizado para análise subjetiva das situações reais de trabalho, com enfoque investigativo na percepção do trabalhador sobre as condições de execução da tarefa e constrangimentos advindos.

O modelo do questionário aplicado nesse estudo foi desenvolvido a partir do questionário de desconforto de Kuorinka et al (1986), o qual aborda questões sobre o tipo principal de ocorrência de lesões no ambiente de trabalho, a região do corpo afetada e o desconforto relatado. Este foi complementado com questões relacionadas às informações coletadas durante entrevistas aos colhedores e as perguntas sofreram adaptações para o ambiente de trabalho na agricultura.

A ferramenta Índice de Capacidade do Trabalho foi utilizada para complementar o diagnóstico do questionário de percepção, uma vez que ela tem como objetivo identificar trabalhadores e ambientes de trabalho que necessitem de medidas de apoio (TUOMI et al., 2005). Entretanto, o ICT não foi usado em sua totalidade como método e sim como apoio para o desenvolvimento das questões 24, 25 e 26, presentes no questionário de percepção desenvolvido (apêndice 2), com o intuito de verificar a capacidade física e mental atual do operador, para realizar a tarefa de colheita, e compará-la à sua disposição para o trabalho, em um futuro próximo.

Em uma primeira etapa, o questionário de percepção desenvolvido foi submetido a um piloto em cinco colhedores, a fim de observar o método de pergunta e resposta, além da verificação do conteúdo frente aos questionamentos do estudo em questão, ou seja, se o questionário incluía todas as questões de pesquisa tratadas.

Na segunda etapa, com a reformulação do questionário, acréscimo e adequação das perguntas, ele foi aplicado em uma amostra da população composta por trinta trabalhadores da colheita manual. No total, cinco encarregados de colheita foram contatados para isso e

disponibilizavam um colhedor por vez para responder às perguntas, para não atrapalhar o andamento da colheita no talhão.

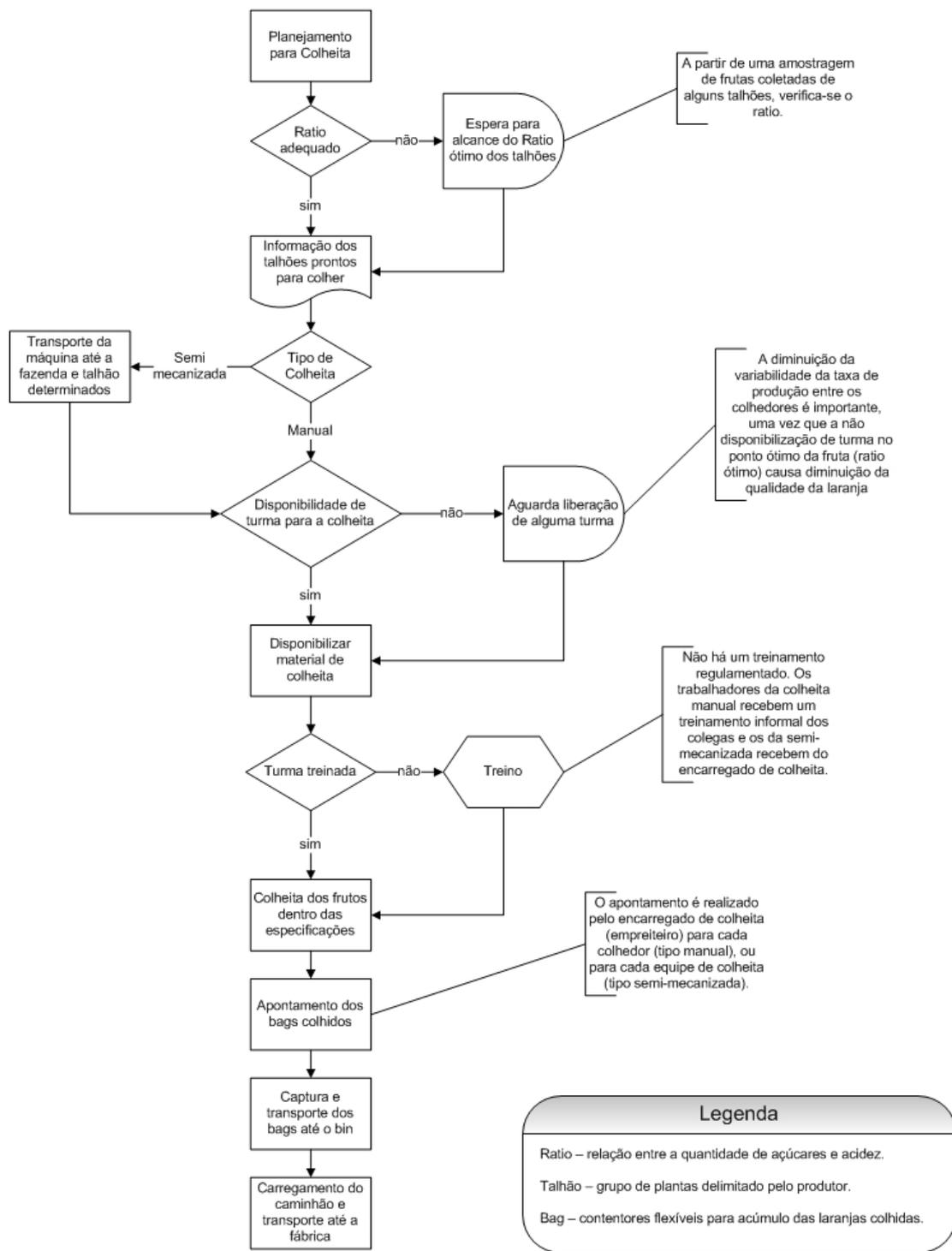
### 3.2 Descrição do Processo de Trabalho: preparação para a colheita

O processo de colheita, seja na no método manual ou mecanizado, inclui desde o planejamento para liberação dos talhões<sup>1</sup> com árvores prontas para serem colhidas até o carregamento do caminhão nos pomares e chegada dos frutos às fábricas, para processamento do produto (fluxograma 1).

Os talhões estão liberados para serem colhidos quando chega a informação na fazenda que as laranjas de determinado talhão atingiram “seu ponto ótimo” (*ratio* adequado). Essa informação é baseada em uma amostragem de laranjas recolhidas a cada duas a três semanas.

---

<sup>1</sup> Talhão corresponde a uma área plantada com média de 10.000 árvores. Um talhão é subdividido em eitos de colheita pelo turmeiro, para o trabalho dos colhedores.



Fluxograma 1. Operações do planejamento de colheita.

Para realizar a colheita dos talhões disponibilizados, turmas são deslocadas para as regiões. No entanto, devido à variação da taxa de produtividade das turmas e do grau de dificuldade de colheita dos talhões, nem sempre existem turmas disponíveis para serem deslocadas no exato momento da maturação dos talhões. Essa variabilidade é causa de

prejuízos nas fazendas, uma vez que ultrapassado o “ponto ótimo” de colheita, há diminuição da qualidade do suco produzido proveniente daquela laranja.

Dessa forma, a diminuição da variabilidade é muito importante para a empresa, que utiliza de estratégias para o controle, como a análise do perfil dos colhedores, a escolha do método de colheita, a adequação de turmas ou equipes com colhedores com o mesmo nível de produtividade para trabalhar na mesma rua, ou eito de colheita<sup>2</sup>.

### 3.3 A Colheita Manual

Com a laranja no “ponto ótimo” de maturação e a liberação dos talhões, inicia-se a colheita. O método, atualmente, mais utilizado para colheita nos pomares brasileiros é o manual e suas características, como perfil do colhedor, organização do trabalho, produtividade e técnicas, observadas durante o trabalho de campo, são apresentadas neste tópico.

#### 3.3.1 Método de colheita manual

As técnicas de colheita são transmitidas, informalmente, por meio do encarregado de colheita, ou de um colega de trabalho, ou familiares que trabalham nos pomares. Nesse primeiro contato são passadas instruções gerais de como utilizar os *bags* e sacolas; como torcer o fruto para retirá-lo do pedúnculo, sem danificar a planta e, principalmente, como se comportar ao subir nas escadas para colheita dos frutos.

*“Aprendi na fazenda com o turmeiro. Pra mim eu catava uma rua dessa e ia embora sozinha, daí depois me ensinaram que era pra pegar uma banca, três ruas...três pra baixo, senão quatro e sacolão no meio. Agora estou fazendo 2x2. É melhor 2x2, porque fica mais perto pra você carregar, pra encher o sacolão.”* (relato de um trabalhador)

*“Não conheço nenhuma técnica de colheita, nada formal. Os próprios encarregados de turma e colegas de trabalho explicam as técnicas, como,*

---

<sup>2</sup> Eito de colheita corresponde à área de um talhão delimitada pelo encarregado de colheita, a ser colhida por cada trabalhador.

*por exemplo, não puxar a fruta de uma vez e sim rodar ela. Por isso que se trabalha muito com a munheca”.* (relato de um funcionário da fazenda)

No primeiro dia de trabalho, há também a visita de um representante da área de segurança para conversa com os colhedores sobre como evitar acidentes com a escada, com as máquinas que transitam para coleta dos frutos e com a fiação elétrica, devido uso de escada e seu transporte. Além disso, há orientações sobre a importância do uso dos equipamentos de proteção, os cuidados com picadas de animais peçonhentos e quedas em buracos de tatu, comuns entre os colhedores na realização da tarefa.

Sobre as instruções da forma de trabalhar, foi citado apenas que os trabalhadores devem colher os frutos de cima (ponta) para baixo (saia/barrado), a fim de evitar o carregamento e suporte do peso da sacola na parte mais alta da escada, o que facilitaria a queda. Segundo o funcionário, a colheita nesse sentido faz com que a sacola seja preenchida nos níveis mais baixos da escada, reduzindo riscos de acidentes.

O processo de colheita constitui-se de duas etapas principais: 1) retirada dos frutos da árvore, também definida como etapa de carregamento e, a segunda, depósito dos frutos nos *bags*, ou etapa de descarregamento. Com fins didáticos para melhor explicação dos métodos de colheita, distribuição dos frutos e variabilidades, dividiu-se a árvore em quatro partes de colheita (Figura 4).

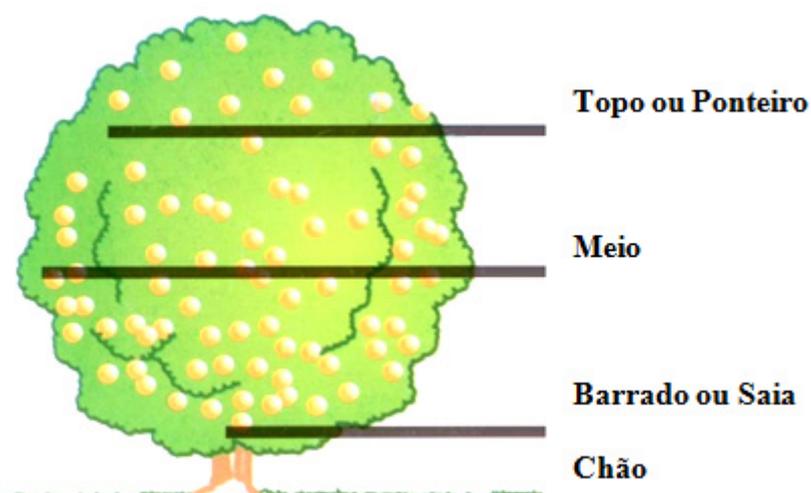


Figura 4. Partes de colheita de uma árvore.

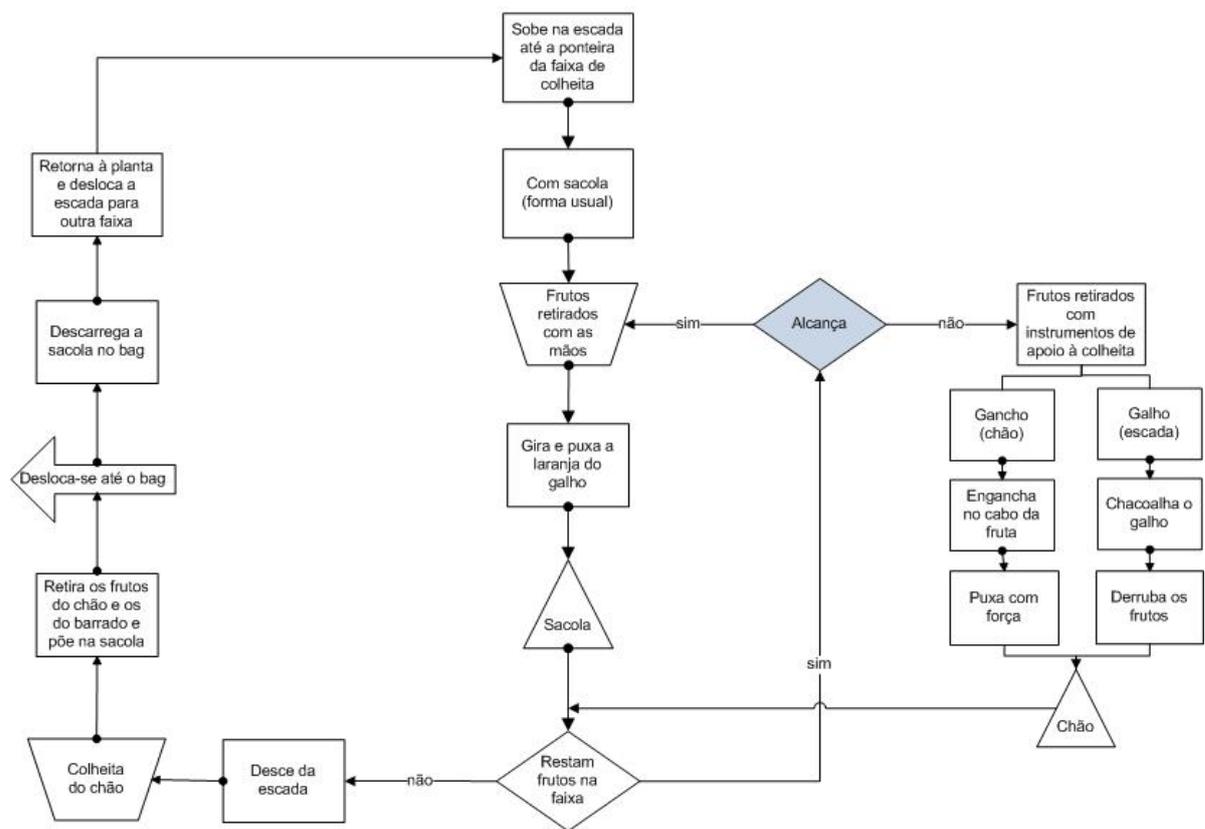
O Topo ou Ponteiro compreende a região de frutos mais altos e difíceis de alcançar, por sua vez o Barrado ou Saia é a região de frutos mais baixos, com maior facilidade de alcance.

Dependendo da variedade da laranja, condições climáticas e densidade do plantio há concentração de frutos na região superior, ou inferior da planta, influenciando o modo operatório do colhedor.

Na colheita de laranja não há uma descrição rígida da tarefa, apresentando dessa forma uma margem de manobra para adoção de modos operatórios distintos ao realizar a colheita, sem a necessidade de controlar. Segundo Abrahão et al (2009), nesses casos em que a tarefa é mais flexível e há espaço para eventos aleatórios, o conceito de variabilidade já está incorporado na prescrição do trabalho.

Entretanto, há uma forma colheita mais utilizada pelos trabalhadores, conforme descrito e apresentado no fluxograma abaixo (Fluxograma 2): com o uso de sacola, para armazenamento dos frutos em cima da escada, e ao final, depósito dos frutos no *bag*.

Para auxílio à colheita dos frutos mais longínquos algumas fazendas autorizam o uso de um gancho, porém na maioria das fazendas visitadas a utilização do gancho na colheita não é permitida, devido o impacto do fruto no chão, que danifica o mesmo e pode contaminá-lo com uma bactéria presente no solo, reduzindo qualidade do fruto e do suco de laranja.



Fluxograma 2. Análise da tarefa da colheita manual.

Existe outra forma de colheita, por meio de derricha dos frutos em cima da escada, na qual os colhedores apenas derrubam os frutos no chão, para depois catar do chão com a sacola e despejar, ao final, no *bag*. Apesar de alguns colhedores preferirem esse método, por não haver o carregamento de sacola, seu uso não é autorizado, devido às mesmas consequências apontadas acima no uso de gancho.

### 3.3.2 Perfil dos colhedores

Há presença de trabalhadores de ambos os sexos, entretanto a maioria é do sexo masculino. As turmas são formadas por trabalhadores de diferentes faixas etárias e participam de sua composição famílias (marido, esposa e filhos); a faixa de idade varia de 18 a 65 anos, sendo a idade média de 35 anos.

No início da safra, cada colhedor é cadastrado, com um contrato de trabalho temporário, sendo necessárias informações básicas, como dados pessoais (escolaridade, endereço) e dados profissionais, e recebe parte dos materiais utilizados para a realização do trabalho de colheita: equipamentos de proteção individual (óculos de proteção, luvas, touca árabe, caneleira, botas de segurança); um garrafão térmico, uma marmitta térmica e o uniforme.

Além dos trabalhadores que participam direto da retirada dos frutos das árvores, existem os funcionários contratados que supervisionam as turmas, conhecido como turmeiro, ou encarregado de turma. Segundo informações coletadas, eles são terceirizados e a maioria possui experiência na colheita de laranja, ou porque já foram colhedores, ou encarregados de safras antigas.

A contratação dos colhedores é de responsabilidade desse funcionário, cumprindo um papel importante de Recursos Humanos. Cada encarregado de colheita traz consigo sua turma formada por, aproximadamente, 40 pessoas e fica responsável por ela.

As empresas processadoras têm pouco envolvimento na contratação e seleção dos colhedores que trabalharão durante a safra, apenas orientam na busca de pessoas produtivas, com pouco histórico de absenteísmo, maiores de 18 anos e que tenham alguma experiência na colheita, não sendo exigido grau de escolaridade.

Cada turmeiro procura seguir essas orientações e também colocam suas características na seleção, alguns preferem trabalhar com pessoas da região das fazendas, por considerarem mais tranquilos e não agressivos. Outros preferem trabalhar com pessoas de fora, a maioria do

estado do Piauí, por apresentarem maior produtividade e motivação, tentando administrar os conflitos e ter uma relação equilibrada com os colhedores.

Este funcionário também tem como tarefa definir o grupo e perfil de trabalhadores que irão colher na mesma rua para maior rendimento; checar e anotar a quantidade de caixas colhidas de cada trabalhador; definir o momento do transporte dos *bags* para os caminhões; além de realizar o pagamento dos trabalhadores e a comunicação dos acidentes de trabalho (C.A.T).

Cerca de 70% dos colhedores retornam para a colheita na próxima safra. Muitos vêm para a região antes do início da safra, entram em contato com o turmeiro e ficam à espera de estabelecer um contrato com as empresas. O mesmo decide se fica com o colhedor, ou se encaminha para outro, caso tenham entrado em conflito.

### 3.3.3 Jornada de trabalho

A jornada prescrita dos colhedores deve ser iniciada às 7h da manhã e finalizada às 16h, no entanto dependendo da localização e distância a ser percorrida até o talhão de colheita, a jornada se inicia entre 7h30min e 8h da manhã e, portanto, saem entre 16h30min e 17h00min.

O tempo estipulado acima condiz apenas com o trabalho no pomar, entretanto a jornada dos colhedores e turmeiros tem início anterior, quando se considera o trajeto das cidades até às fazendas. De acordo com informações coletadas, antes do início da safra são determinados os locais em que o ônibus, conduzido pelo turmeiro, passará para fazer o transporte dos colhedores. Dessa forma, dependendo da determinação desse trajeto entre as cidades vizinhas, os colhedores iniciam sua jornada às 5h da manhã.

Durante o trabalho na colheita, eles têm uma pausa de 1h de almoço, mas não saem todos ao mesmo tempo para comer. O turmeiro define quem vai a cada momento e monitora para ver se todos param esse tempo para descansar e almoçar, evitando que fiquem trabalhando na colheita, uma vez que ganham por produção.

Além da pausa para o almoço, foi observado que o colhedor tem direito a dois períodos de descanso de 15 minutos, entretanto essas pausas não são instituídas formalmente, com fiscalização e horário a cumprir. De acordo com entrevistas, os colhedores afirmaram que as

pausas variam conforme perfil do colhedor e turmeiro, uma vez que alguns turmeiros dão liberdade aos colhedores para escolha de tempo e frequência desses descansos, conforme o ritmo de cada um.

Segundo o turmeiro, é comum alguns colhedores não quererem parar, pois não veem incentivos e benefício em cumpri-las. No entanto, a fiscalização para realização dessas paradas está mais rigorosa após aprovação do item 31.10.9 presente na NR31 do Ministério do Trabalho, que prevê a inclusão de pausas para descanso e outras medidas de promoção à saúde do trabalhador, sendo passível de multa o descumprimento dessa lei.

#### 3.3.4 Organização do trabalho

Os colhedores são organizados e distribuídos nos eitos de colheita, classificados de acordo com o número de plantas incluídas. A quantidade de plantas distribuídas em um eito varia conforme o perfil do turmeiro, que pode formar diferentes tipos (2x2, 3x2, ou 4x4) para cada colhedor; ou aplicar regra única para a turma de colheita e tipo de talhão. O eito 4x4 é considerado o pior para os trabalhadores, já que ele exige do colhedor um maior deslocamento para despejo dos frutos no *bag*, o qual fica localizado apenas na rua central, a fim de facilitar o transporte dos frutos pelos caminhosões.

Assim que os colhedores chegam ao local de colheita definido cada um recebe uma escada e alguns *bags* ou sacolões, onde serão depositados os frutos. A quantidade de *bags* distribuídos para cada colhedor depende da sua habilidade no processo de colheita, conhecida, normalmente, pelo turmeiro.

Além disso, recebem também os equipamentos necessários para a realização da colheita manual: sacola com capacidade de 27,2 kg e fundo falso preso por ganchos, para depósito dos frutos; *bags* com capacidade cerca de 550 kg, para despejo e armazenamento dos frutos da sacola e, dois tipos de escada, uma de 3,5 m, para colheita de árvores mais altas e outra de 2,5 m, para colheita das menores. A capacidade do *bag* é aproximada e sofre uma variação de 10% devido ao tamanho da laranja, posicionamento e organização da laranja no mesmo.

Cada turmeiro tem sua maneira de distribuir os colhedores no pomar. Eles distribuem nesses eitos de colheita por habilidade e experiência, ou seja, são colocados no mesmo eito

aqueles colhedores que tem uma correspondência do ritmo de trabalho, devido à necessidade de sincronizar atividades e tempo de colheita para passagem do caminhão para coleta dos *bags*. Assim, para que o caminhão não tenha que passar duas vezes no mesmo lugar, os eitos são organizados dessa forma.

Nas fazendas visitadas, o período de colheita desdobra-se de maio a dezembro, estando os picos de safra concentrados nos meses de setembro a novembro. Nos meses de janeiro e fevereiro a produção começa a declinar bastante e no final de fevereiro até o início de março ocorre o término de contrato dos trabalhadores.

Esse último período de colheita caracteriza-se como ‘colheita de repasse’<sup>3</sup> e apenas algumas turmas são selecionadas e mantêm o contrato por mais tempo, normalmente até fevereiro. No entanto, segundo funcionário da fazenda, há variações, existindo turmas que ficam de uma safra para outra, devido à variação de período para término da produção nas diferentes fazendas.

*“...às vezes tem atividade para turmas em março, abril, maio.”*

(relato de um funcionário da empresa)

*“Depois tem repasses, ou seja, às vezes fica uma florada ou frutas menores. Tem árvores que faz o repasse no final apenas, depende da variedade, de uma série de fatores, problemas de irrigação”.* (relato de um funcionário da fazenda)

### 3.3.5 Produtividade e Remuneração

As principais variedades de laranja produzidas nas fazendas visitadas são Hamlin, com época de colheita precoce entre julho e agosto; Pêra-Rio, colheita de meia-estação entre agosto e outubro; Valencia e Natal, colheita tardia entre novembro e janeiro. A quantidade de frutos por árvore varia conforme a variedade a ser colhida e a idade da planta, estando a média de produção na faixa de 2 - 3 caixas de 40,8 kg.

A produtividade de cada colhedor está vinculada não só aos seus aspectos fisiológicos, como também às condições dos pomares, o tempo de experiência na colheita, as condições

---

<sup>3</sup> Repasse é a retirada dos frutos que restaram na árvore após a primeira colheita, devido ao seu maior período de maturação.

climáticas, ao método de colheita utilizado e a disponibilidade de *bags* e sacolas para armazenamento dos frutos.

Para o colhedor o tamanho dos frutos de uma safra pode ajudar ou atrapalhar sua produtividade. Em uma conversa, os colhedores disseram que frutos pequenos atrapalham, porque demora mais para encher um *bag* e com isso há queda de rendimento e produção diária.

*“Laranja pequena não vence encher um bag, enquanto uma laranja boa você consegue pegar duas na mão, a pequena você pega umas quatro só que pequena.”* (relato de um colhedor)

A remuneração de cada colhedor está diretamente relacionada à sua produtividade, uma vez que o pagamento é baseado no número de caixas de 27,2 kg colhidas por jornada. Nas fazendas visitadas o pagamento por caixas colhidas é quinzenal.

A quantidade de frutos colhidos, ou caixas de 27,2 kg contidos no *bag*, é definida pelo turmeiro com base na sua própria experiência. Para definir ele faz o cálculo sem nenhuma ferramenta de apoio levando em consideração a variedade da laranja colhida (peso, tamanho), a forma como o colhedor organizou o *bag* (se mais esticado, encolhido), como o colhedor colocou as laranjas e a altura delas no *bag* (organização dos frutos); só assim ele estabelece a quantidade contida.

*“Ele tem que saber quantos frutos em média cabem em uma sacola, daquela variedade colhida, e contabilizar o número de sacolas no bag ao final”* (relato de funcionário da fazenda)

Há uma régua para mensuração da quantidade colhida, por meio da altura do *bag*, entretanto os turmeiros têm dificuldade em trabalhar com ela, pois a mesma dá muito erro de pesagem do caminhão, dessa forma os mais experientes deduzem esta altura sem fazer uso de instrumentos.

*“E não tem nenhum manual prático, não é nada matemático, é muito subjetivo. Tem uma régua que eles medem os bags, mas depende do tamanho da laranja, o quanto o bag está esticado. Tem uma variação de aproximadamente 10%.”* (relato de funcionário da fazenda)

Os caminhões saem das fazendas em direção às fábricas, em que é realizada a pesagem do caminhão e contabilizada a quantidade de frutos, a fim de conferir a produção diária e o a remuneração do colhedor.

O apontamento é o principal problema da relação dos encarregados de turma com a empresa e também o principal problema entre eles e os colhedores, porque a tendência é sempre apontar menos caixas, para que não sofram penalidades. Dessa forma, há muitas reclamações nos pomares a respeito disso, gerando conflitos.

Os líderes de turma procuram se proteger para não sofrer penalidades, pois caso a quantidade na pesagem do caminhão ultrapasse a do campo, ele receberá uma advertência verbal e multa, dependendo da frequência desse acontecimento; por outro lado, caso essa quantidade seja menor, ou seja, este estimou uma porcentagem de frutos a mais, a diferença do valor é repassada para o turmeiro e descontado do salário dele.

Dessa forma, na primeira situação o turmeiro corre o risco de sofrer penalidade, mas varia da frequência do acontecimento e, os colhedores podem receber o valor proporcional às quantidades de caixas colhidas a mais, de acordo com a produtividade individual (fraco, médio, forte), mas nem sempre isso ocorre. Já na segunda situação, o turmeiro arca sozinho com as consequências, o que indica uma justificativa na adoção de sua estratégia para contabilização das caixas.

As políticas de remuneração diferem entre as empresas, entretanto é comum a variação do valor pago por caixa dependendo do tipo de talhão colhido e a variedade de planta encontrada nele. Por exemplo, um talhão com poucas frutas, galhos secos e árvores altas, classificado como difícil, o valor da caixa aumenta na tentativa de compensar o esforço.

Essa estratégia das empresas tem o intuito de estimular o rendimento do colhedor, que vem apresentando um quadro de baixa produtividade, reflexo também das condições dos pomares prejudicados por doenças, como a Gomose dos citros, a Morte Súbita e o Greening.

Além de fazer o pagamento de acordo com o talhão, algumas empresas têm na sua forma de contrato o pagamento complementar, ou seja, caso o colhedor não atinja o mínimo de caixas colhidas no mês, as quais somadas alcançariam o valor de um salário mínimo, essas empresas restituiriam o valor que estaria faltando.

Outra prática comum é o pagamento do valor de uma diária nos dias de chuva. O valor dessa diária corresponde, aproximadamente, à colheita de três *bags*, que é a média de produtividade de um trabalhador com habilidade de colheita de normal a fraca.

Com relação ao rendimento entre os colhedores, os dados coletados nas fazendas indicam que a mulher possui uma capacidade produtiva inferior à do homem. Em entrevistas com colhedores, foi apontado que grande parte das colhedoras de laranja entra na colheita acompanhada do marido, com o intuito de simplesmente complementar a renda familiar.

Os turmeiros são remunerados com uma porcentagem do trabalho do colhedor, ou seja, número de caixas colhidas, e de outras atividades que envolvem os mesmos, como seu transporte.

### **3.4 Colheita Semimecanizada**

O sistema de colheita semimecanizado avaliado nesse estudo de caso estava em fase de teste em duas fazendas visitadas para verificação de seu funcionamento frente às condições dos pomares, perfil dos trabalhadores e capacidade de produção, conforme descrito abaixo.

Este tópico irá guiar o estudo comparativo entre a tarefa de colheita manual e semimecanizada, nos aspectos já citados acima, além da organização do trabalho dos colhedores no uso da plataforma e o método de retirada dos frutos.

#### **3.4.1 A máquina**

A máquina observada e analisada conta com quatro plataformas, ou guarda-corpos, localizados em par em cada lateral da máquina, acomodando os colhedores no trabalho individual, ou em dupla quando necessário ajuda. Essas plataformas são movidas por braços hidráulicos, controlados de dentro do guarda-corpo pelo colhedor por meio de uma alavanca, fazendo com que ele se aproxime, ou se afaste da árvore (Figura 5).

As plataformas movimentam-se no eixo vertical e alcançam os dois níveis mais altos da árvore, o ponteiro e o meio, precisando de outros trabalhadores no chão para colher o barrado.

Segundo o fabricante, essa máquina foi criada para ser um sistema de suporte para o colhedor, com o objetivo de, ao substituir a escada de colheita, promover a redução do risco de acidentes de trabalho, a diminuição do esforço físico e custo da mão-de-obra; além de trazer maior agilidade à colheita e maior rentabilidade.



Figura 5. Desenho esquemático da plataforma.

Havia duas máquinas do mesmo modelo nos pomares, diferenciando-se apenas quanto ao tipo de sistema para condução da mesma: uma era tracionada e precisava de um trator e um tratorista; e a outra era automotriz, conduzida apenas por um operador.

Para o escoamento e armazenamento dos frutos, as máquinas possuem uma calha e duas caixas de metal em cada guarda-corpo, essas possuem alças que ajudam o colhedor a bascular e depositar os frutos das caixas na esteira, a qual direciona os frutos para o *bag*, automaticamente.

Controla-se o descarregamento do *bag* no solo por meio de um guincho hidráulico manipulado por duas alavancas acionadas pelos colhedores que trabalham no chão, ou pelo operador da máquina. Estes também realizam a substituição e organização do *bag* em um suporte fixo para encaixe do mesmo.

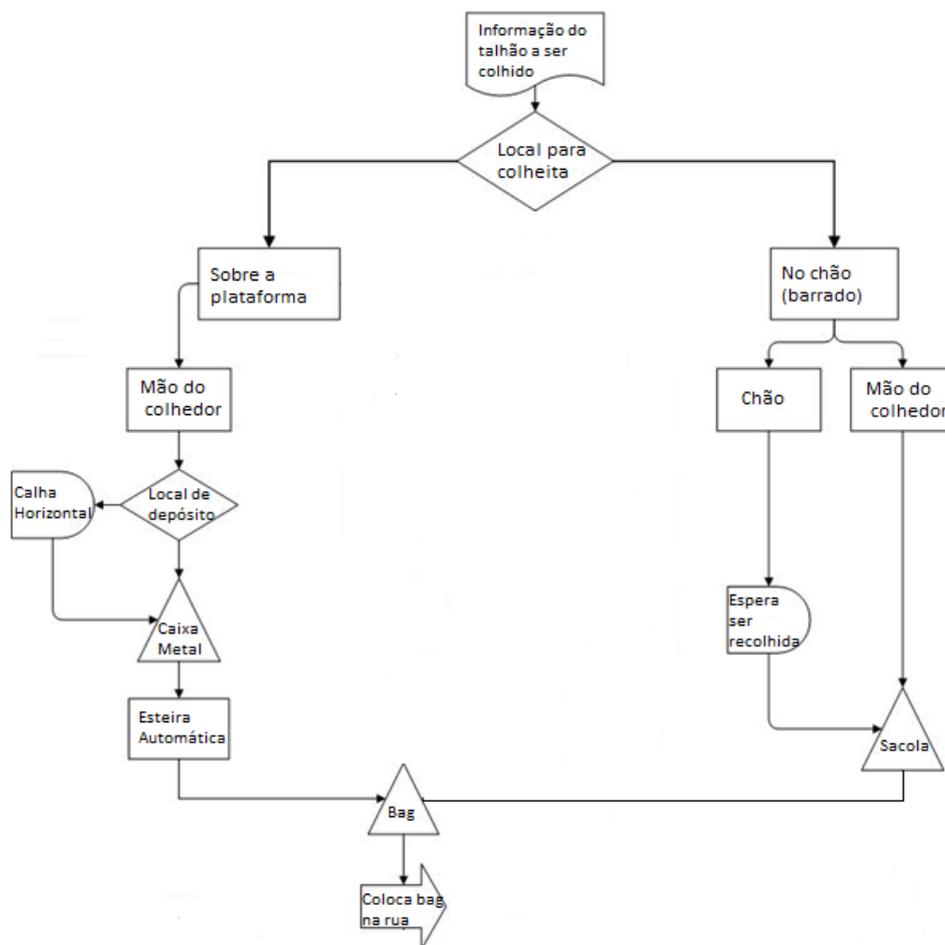
### 3.4.2 Método de colheita na plataforma

Há dois processos de colheita acontecendo paralelamente um ao outro, uma vez que o alcance dos frutos mais baixos, localizados no barrado, é dificultado pelo movimento restrito

do guarda-corpo. Logo, ocorre a colheita em cima da plataforma, onde se realiza a retirada dos frutos do ponteiro e meio da árvore; e a colheita no chão, na qual é realizada a colheita dos frutos do barrado e chão.

A colheita em cima da plataforma requer uma habilidade maior no controle dos braços hidráulicos e posicionamento da plataforma corretamente, uma vez que o colhedor pode deixar frutos para trás, caso não atente para a distribuição dos mesmos na árvore e adiante muito a plataforma, restando frutos embaixo da mesma.

A colheita no chão é semelhante ao método manual, com uso de sacola e *bag* para armazenamento intermediário e final, respectivamente, dos frutos. Entretanto, não há uso de escada, pois os frutos estão distribuídos na região mais baixa da árvore (barrado) e no chão, facilitando o alcance; e o *bag* é compartilhado por todos, estando localizado na máquina (Fluxograma 3).



Fluxograma 3. Análise da tarefa da colheita semimecanizada.

Dessa forma, assim como os colhedores do método manual, não há uma prescrição rígida da tarefa na colheita semimecanizada, com possibilidade de alternância entre diferentes modos operatórios.

Para colheita de cada árvore, os colhedores devem posicionar a plataforma duas vezes, em média, sempre com a preocupação de parar em uma faixa de colheita com mais frutos e que compreenda metade da planta. Para isso, os colhedores sinalizam para o operador qual o melhor momento para parar a máquina, avisando com um grito.

Ao posicionar a máquina, o operador procura corrigir os gargalos, como a falta de uma árvore de um lado da rua, possibilitando a parada da máquina em uma posição de melhor alcance das plataformas.

### 3.4.3 Perfil dos colhedores

Os colhedores foram selecionados aleatoriamente nas turmas de colheita manual. Inicialmente os próprios colhedores se inscreveram para testes na plataforma e, posteriormente, os funcionários da fazenda selecionavam os trabalhadores de acordo com a habilidade de colheita. Segundo funcionários, um colhedor com pouca habilidade colhe cerca de 3 a 4 *bags/dia*; um colhedor médio colhe 5 a 6 *bags/dia* e um colhedor com grande habilidade colhe acima de 6 a 10 *bags/dia*.

Após três meses de teste com a plataforma e alta rotatividade entre os colhedores, com período de adaptação à colheita variando de 2 semanas a 2 meses, observou-se um perfil de trabalhador mais adequado para esse método de colheita, que seriam aqueles com produção na faixa de 3 a 5 *bags/dia* e motivação para trabalho em equipe.

Esse perfil foi detectado a partir de vários testes com trabalhadores com diferentes habilidades de colheita, constatando-se que colhedores com baixa produção, tendiam a aumentar o número de caixas colhidas por dia na plataforma, diferente do comportamento de colhedores com alta produção, que viram sua produção reduzida, apresentando desvantagem na sua realocação, com perda de produção para empresa e redução no pagamento, para o colhedor.

#### 3.4.4 Organização do trabalho

Os colhedores que foram deslocados para trabalhar na máquina recebem um treinamento, no qual são passadas instruções sobre o manuseio e controle dos braços hidráulicos; ações para não causar danos à planta (quebra de galhos); cuidados no deslocamento próximo da máquina e, também como proceder em casos de falhas de árvore, ou diferença de adensamento de frutos nos pomares.

O treinamento também se estende ao operador da máquina, com orientações para ficar atento aos colhedores o tempo todo, principalmente durante o recuo dos braços hidráulicos e deslocamento da máquina, a fim de não ocasionar acidentes, aguardando o fechamento de todos os braços das plataformas.

Espera-se desse operador uma liderança para com os colhedores, motivando-os a colher mais e auxiliando no que for necessário, como a troca do *bag* e, muitas vezes, o apontamento da colheita, dando apoio para o turmeiro. Além disso, ele recebe informações sobre como proceder com manutenções na máquina e medidas de higiene entre um talhão e outro, em que se deve limpar a máquina, evitando a contaminação e proliferação de doenças entre as plantas dos pomares.

Assim que chegam às fazendas, os colhedores definem entre si a organização do trabalho na máquina: posicionamento dos colhedores nas plataformas, pausas e rotatividade entre a colheita no chão e na plataforma. Ao todo são sete funcionários trabalhando em cada máquina: quatro colhedores no trabalho em cima da plataforma; dois colhedores no chão e um operador da máquina.

Para realização das pausas, os colhedores entram em consenso durante o próprio trabalho, não há um horário pré-determinado, quando um cansa na plataforma, ele alterna com outro do chão, que o substitui, enquanto ele descansa.

O revezamento também ocorre de forma aleatória, de acordo com o cansaço individual de cada trabalhador, sua resistência e habilidade na colheita, principalmente em cima da plataforma. Sendo assim, o revezamento entre os postos pode ocorrer a cada período (manhã, ou tarde), apenas no outro dia, ou baseado na fadiga relatada pelo colhedor.

### 3.4.5 Produtividade e remuneração

Na colheita manual, quanto na máquina dois fatores são importantes, para que se consiga atingir a produtividade esperada. Entretanto, esses fatores aparecem com maior importância na colheita semimecanizada, pois eles devem conter características específicas.

Em primeiro lugar está o tipo de pomar, em que as árvores devem variar de 2 a 3 m de altura e os frutos devem estar concentrados no ponteiro e no meio da planta. Árvores muito altas dificultam o alcance e exigem utilização do gancho, que quando não manuseado corretamente, derruba frutos verdes e prejudica a safra seguinte.

Em segundo lugar está a formação da equipe, com adequação do perfil do colhedor e motivação para a colheita. Sendo o trabalho remunerado de acordo com a produção, muitos colhedores se sentiam prejudicados ao dividir com os outros a produtividade diária, o que dificultava a formação da equipe.

Para minimizar esses problemas, o desempenho dos trabalhadores foi acompanhado, com aplicação de bônus por meta cumprida e foi implantado um treinamento para trabalho em equipe e funcionamento do trabalho em cima da plataforma.

Inicialmente não houve significativas alterações no número de caixas colhidas por jornada, com o uso da plataforma. No entanto, com os ajustes citados acima de treinamento, perfil do trabalhador e características do pomar, houve um crescimento progressivo na quantidade colhida, elevando para 5 a 6 *bags* a produtividade de cada colhedor.

Por meio de entrevistas a funcionários das fazendas, observou-se que as dificuldades encontradas para a implantação da colheita mecanizada são diversas, como condições dos pomares (distância entre plantas, altura da planta), alto custo-benefício (baixa eficiência, alto custo de manutenção, contratação de mão-de-obra especializada) e grande ocorrência de danos às árvores e à safra seguinte (quebra de galhos, amassamento dos frutos, queda de frutos verdes).

Além disso, há a resistência dos próprios colhedores à mudança do seu modo de colheita e quanto ao trabalho em equipe, uma vez que estão habituados a trabalharem individualmente e receberem por sua produção. Outro motivo para resistência está na associação, muitas vezes feita, da máquina com a perda do seu emprego.

### 3.5 Análise da Atividade de colheita manual e semimecanizada

A partir das observações, entrevistas e filmagens foram geradas análises, sob a ótica da ergonomia e condições de trabalho, que permitiram a identificação da relação do colhedor com os meios e procedimentos de trabalho fornecidos (ferramentas, organização do trabalho, formação proposta) e o modo operatório estabelecido, com o propósito de orientar futuras intervenções de melhoria no processo de trabalho, com base na avaliação do ambiente de trabalho.

Na colheita, para atingir os resultados do trabalho são estabelecidos objetivos de produção, como qualidade do fruto, jornada diária e quantidade esperada. Para cumprir essa demanda, o colhedor utiliza de meios de trabalho (escada, sacola, *bag*) e de sua capacidade de exercer o trabalho (idade, experiência, estado de saúde). Considerando estas relações o colhedor estabelece um modo operatório de trabalho que lhe permita regular a produtividade esperada e sua saúde.

A análise das relações e suas implicações à saúde e produtividade foram avaliadas por meio do estudo dos tempos médios das etapas de colheita, da análise de movimentos e gasto energético do trabalhador, conforme apresentado abaixo.

#### 3.5.1 Colheita Manual

Neste item são apresentadas as diferentes formas observadas de cumprir as etapas de carregamento e descarregamento da colheita manual, como também a variabilidade presente na organização do trabalho, para divisão das tarefas e realização de pausas. Além disso, há o estudo sistematizado da forma de colheita com escada, com definição de etapas e análise dos tempos de ciclo.

##### 3.5.1.1 Variabilidades do método de colheita

Embora seja adotado o mesmo procedimento para a retirada dos frutos, haverá variação das ações e posições adotadas, ou seja, variação do modo operatório, uma vez que ele é influenciado não só pela habilidade de cada colhedor, como também é ajustado de acordo com as características da planta (altura, variedade da laranja, quantidade dos frutos no pé).

Apesar de existir no pomar uma forma mais comumente utilizada para colheita dos frutos (Tabela 2), foi observado durante o estudo, que existem outros modos de cumprir a operação de retirada dos frutos da árvore e completar o ciclo de colheita.

Isso ocorre devido à flexibilidade na execução da tarefa, com margem de manobra para adoção de modos operatórios distintos entre os colhedores, principalmente, durante a etapa de retirada dos frutos, como parte da regulação do operador frente aos requisitos da operação.

Tabela 2. Definição das etapas de retirada dos frutos (carregamento) e descarregamento da sacola no principal método de colheita encontrado nos pomares.

<b>Método de colheita</b>	<b>Etapa 1: Retirada dos frutos (carregamento)</b>	<b>Etapa 2: Descarregamento da sacola</b>
<b>Na escada, colhe os frutos e os coloca na sacola.</b>	<p>Posiciona a escada e sobe de frente para ela até o ponteiro da árvore, com a sacola.</p> <p>Retira com as mãos os frutos mais próximos localizados na parte mais alta e os coloca na sacola.</p> <p>Aquele fora de alcance opta entre utilizar o gancho, ou se pendurar no galho, derrubando o fruto no chão.</p> <p>Desce da escada, gradativamente, colhendo os do meio, até chegar ao barrado, no qual ele pode coletar sem a escada.</p> <p>Completa a sacola com os frutos do barrado e do chão.</p>	<p>Desloca-se até o <i>bag</i> para armazenamento dos frutos.</p> <p>Organiza-o por uma das extremidades para não haver o escoamento dos frutos para fora.</p> <p>Deposita os frutos pela abertura dos ganchos que prendem o fundo falso da sacola.</p> <p>Retorna à árvore, movimenta a escada e a posiciona em outra parte da árvore, recomeçando a colheita.</p>

Ele faz isso ao redor de toda árvore, movimentando a escada e carregando consigo a sacola até completar a colheita de todos os frutos (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Etapa 1: Retirada dos frutos do ponteiro, meio, barrado e chão, com uso de sacola na escada.



Figura 7. Etapa 2: Seqüência do descarregamento dos frutos no *bag*: deslocamento com sacola, organização do *bag*, abertura dos ganchos da sacola e despejo dos frutos.

Logo, devido a essa flexibilidade, foi encontrado um método de colheita de costas para a escada, o qual se diferencia da forma descrita acima somente por meio desse posicionamento do trabalhador em relação à escada e à planta, para retirada dos frutos e descida ao chão

(Figura 8). Segundo entrevista com o colhedor, a escolha desse modo foi baseada na percepção de segurança do mesmo ao cumprir as etapas de colheita, apesar da baixa produtividade.



Figura 8. Colheita de costas para a escada.

A forma de colheita pode variar também de acordo com a altura da árvore e necessidade de uso de ferramentas. Assim, caso a planta seja relativamente baixa, não há necessidade de uso da escada, utilizando apenas a amplitude de movimento do corpo para alcançar os frutos. Para isso, ele aproxima os galhos com uma mão, enquanto colhe com a outra os frutos daquela área um pouco mais alta (Figura 9).

Há também o uso de sacola para armazenamento intermediário e a etapa de descarregamento da mesma é semelhante aos métodos anteriores. Essa forma de colheita foi considerada a mais segura entre os colhedores, por não utilizar escadas.



Figura 9. Colheita em planta baixa, sem necessidade de escada.

Esses dois métodos citados como variabilidade são pouco encontrados nos pomares, o primeiro por não favorecer a produtividade e o segundo por ficar restrito a pomares novos.

O método de retirada dos frutos por meio de derriça (Tabela 3), sem uso de escada e sacola, também é bastante conhecido entre os colhedores. Embora seja o segundo método mais visto para colheita dos pomares, seu uso não é incentivado pelos funcionários da fazenda, uma vez que prejudica o fruto (Figura 10).

Entretanto, seu uso é autorizado quando os trabalhadores estão iniciando a experiência de colheita, já que não possuem o domínio do uso da sacola e carregamento de peso em cima da escada, o que aumentaria o risco de queda da mesma. Outra situação em que é comum a utilização da derriça é na colheita de pomares com árvores muito altas, ou com grande quantidade de galhos secos e quebradiços.

Tabela 3. Definição das etapas de retirada dos frutos e descarregamento da sacola no método derriça.

<b>Método de colheita</b>	<b>Etapa 1: Retirada dos frutos</b>	<b>Etapa 2: Descarregamento da sacola</b>
<b>Na escada, colhe os frutos e os derruba no chão. Também conhecido como derriça.</b>	<p>Posiciona a escada e sobe até o ponteiro, sem sacola.</p> <p>Colhe os frutos do ponteiro e do meio jogando-os no chão e, descendo gradativamente da escada até chegar ao barrado.</p> <p>Desce da escada, coloca a sacola e colhe os frutos no barrado sem derrubá-los, colocando diretamente na sacola.</p> <p>Colhe os frutos do chão até encher a sacola.</p>	<p>Desloca-se até o <i>bag</i> para armazenamento dos frutos.</p> <p>Organiza-o por uma das extremidades para não haver o escoamento dos frutos para fora.</p> <p>Deposita os frutos pela abertura dos ganchos que prendem o fundo falso da sacola.</p> <p>Retorna à árvore, movimenta a escada e a posiciona em outra parte da árvore, recomeçando a colheita.</p>

Os trabalhadores não seguem sempre essa ordem para retirada dos frutos e descarregamento dos mesmos. Alguns preferem derrubar todos os frutos, movimentando a escada ao redor da árvore e depois colher; outros preferem alternar entre derrubar e colher para maior descanso e variação das atividades.



Figura 10. Colheita em derriça sem sacola: grande quantidade de frutos no chão.

### 3.5.1.2 Variabilidade da organização do trabalho

Todas essas formas de colheita apresentadas podem ser realizadas individualmente, ou em parceria, quando dois colhedores ajudam a colher a mesma árvore e dividem o mesmo *bag* (Figura 11). A parceria é mais comum entre familiares e, normalmente, eles utilizam o método da derricha na escada, em que um apenas derruba os frutos, enquanto o outro cata do chão, coloca na sacola e despeja no *bag*.



Figura 11. Colheita em parceria na escada.

A colheita de frutos do chão está presente em todas as formas, já que há queda dos frutos por diversos motivos, como condições climáticas, habilidade do colhedor, condições dos pomares, variedade da planta, ou mesmo a forma de colheita adotada. Dessa forma, o processo de colher os frutos do chão é o mesmo, a diferença reside na causa da queda e a quantidade a ser colhida.

O tempo para colheita de uma árvore inteira, seja trabalhando individualmente ou em parceria, varia muito, de acordo com a pessoa que está colhendo, com a produção da árvore, com a idade da árvore e com as condições climáticas do dia.

A presença de falhas nos pomares, devido à erradicação de plantas, não influencia significativamente o método de colheita, entretanto ela atua no tempo de colheita para encher um *bag*, no deslocamento do trabalhador e na sua produtividade, já que o trabalhador precisará

colher um número maior de árvores para preencher o *bag*, deslocando-se mais para chegar até ao mesmo, localizado na rua central de colheita. Isso interferirá também no aumento do desgaste físico do colhedor, uma vez que haverá maior tempo de carregamento de peso.

*“é que na escada cada dia é diferente. Um dia faz 3 outro 7, depende de onde você tá pegando pra colher. Tem dia que você pega um eito ruim e tem que contar com a sorte também isso, aí travou, você tem que colher pra ver se pega um eito melhor depois. Na escada se você tem a sorte de pegar um eito bom, já adianta 3 sacolões rapidinho, quanto melhor a laranja melhor a produção.”* (relato de um colhedor)

Em entrevistas, colhedores e supervisores das fazendas relataram que devido à forte seca no Estado de São Paulo no ano de 2010, houve alteração na safra e o início de colheita foi marcado por grande queda de frutos nos talhões.

*“A gente ficou bem uns três meses colhendo só do chão. E tinha vez de a gente catar tudo do chão e voltar na mesma rua, dois ou três dias depois e tá um mar de laranja, tendo que catar tudo do chão de novo.”* (relato de um colhedor)

Por meio de relato dos colhedores foi observado que quando isso ocorre, há a organização dos colhedores nas ruas dos talhões para colherem apenas os frutos do chão. Sendo assim, dois trabalhadores dividem a mesma rua de árvores<sup>4</sup> e cada um fica responsável pelo enchimento de um *bag*, posicionado nas duas pontas da rua. Esta é dividida pela metade e cada colhedor colhe uma parte do meio da rua até o *bag*, o que dá a essa forma de colher o nome de “colheita de encontro”.

### **3.5.1.3 Análise sistematizada da forma de colher**

Para análise sistematizada da colheita manual, foi considerado apenas o método de colheita principal como forma representativa da retirada dos frutos: colheita com escada, na posição frontal, com sacola e colhedor individual. Por sua vez, a unidade de análise considerada, dos ciclos de trabalho, é a produção (colheita) de uma árvore.

Para cumprir o ciclo de colheita, o trabalhador deve realizar uma série de fases:

---

<sup>4</sup> Rua corresponde a uma área plantada com média de 150 árvores.

1) Na etapa de carregamento: movimentar e posicionar a escada na árvore, subir na escada até o ponteiro (topo) da árvore, colher todos os frutos ao alcance e colocá-los na sacola à medida que também vai descendo da escada e colhendo os frutos do meio; quando já possível alcançar os frutos sem necessidade da escada, desce da mesma, colhe os frutos do barrado e do chão.

2) Por sua vez, na etapa de descarregamento: já com a sacola cheia de frutos, o colhedor desloca-se até o *bag* para despejo dos frutos, esvazia a sacola e retorna à árvore, recomeçando o ciclo.

Estas fases foram estruturadas em seis ciclos diferentes de trabalho que representam, em conjunto, a colheita de uma árvore, conforme descrição abaixo. Essa divisão em ciclos favoreceu o estudo detalhado dos tempos e a taxa de repetitividade empregadas nesse processo (Tabela 4):

*Ciclo 1: Colher fruto na escada*, representado pela colheita dos frutos na escada com as mãos e depósito na sacola.

*Ciclo 2: Colher fruto sem escada*, representado pela colheita dos frutos na parte da árvore alcançada do chão e depósito na sacola.

*Ciclo 3: Descarregar sacola*, representado pelo deslocamento com a sacola cheia até o *bag*, despejo dos frutos e volta do trabalhador até a árvore.

*Ciclo 4: Movimentação da escada*, representado pela subida e descida da escada e deslocamento com ela na mesma árvore.

*Ciclo 5: Colher no chão*, representado pela colheita dos frutos do chão e depósito na sacola.

*Ciclo 6: Trocar de árvore*, representado pelo deslocamento do trabalhador levando a escada e demais objetos de trabalho entre as árvores do eito.

Tabela 4. Tempos de ciclos da colheita manual (média em segundos).

Ciclo/ Variáveis	Colher na escada	Colher sem escada	Descarregar sacola	Movimentação da escada	Colher no chão	Trocar de árvore
<b>Duração faixa</b>	80 s (6)	30 s (4)	21 s (8)	16 s (6)	54 s (2)	6 s (1)

<b>Duração árvore</b>	480 s	120 s	168 s	96 s	108 s	6s
<b>Quantidade colhida por jornada</b>	25	25	—	—	25	—
<b>Porcentagem diária no ciclo</b>	49,5%	12,2%	17,1%	9,7%	11%	0,6%
<b>Tempo diário no ciclo (horas)</b>	3,37h	0,83 h	1,16 h	0,66h	0,75 h	0,04 h

Os números entre parênteses representam as repetições do ciclo por árvore, ou seja, o ciclo de colher na escada e a movimentação da mesma devem ser repetidos seis vezes, em média, na colheita de uma árvore. Há uma repetição maior no ciclo de descarregar sacola no *bag*, pois sua quantidade está associada à colheita de frutos com e sem escada e, no chão. Já os outros ciclos possuem baixa repetição, devido a uma menor concentração de frutos no barrado da árvore e chão, além de uma frequência menor de troca de árvore por jornada.

Sendo assim, verificou-se que, para a colheita de todos os frutos de uma árvore, são necessárias seis repetições do ciclo descrito acima, com um tempo médio de 3min 21s para cada uma. Em uma jornada de cerca de 8h, com tempo efetivo de trabalho de 6,8 horas, descontados o tempo de pausa e almoço, ele consegue colher 25 árvores por dia.

A colheita manual apresenta alta repetitividade, principalmente nos ciclos de “Descarregar sacola”, “Colher – escada” e “Movimentação - escada”, acumulando uma quantidade de movimentos que pode estar relacionada ao acometimento de lesões, ou ao desenvolvimento de disfunções musculotendíneas.

A percepção dos funcionários do setor administrativo sobre o trabalho do colhedor é de que o maior problema da colheita manual está concentrado no carregamento de peso constante, necessitando de grande esforço físico. Isso, somado a subir e descer da escada o tempo todo com a sacola. Foi apontado também o risco de acidente, principalmente a queda da escada e em buraco de tatu.

*“É difícil colher. Pegar desde o esforço físico, a exposição às mudanças de clima – quando chove e molha a árvore toda – trabalham o dia todo molhados. O sol é muito quente e dentro do pomar fica muito quente, tem*

*pouca ventilação.*”(relato de um funcionário da fazenda – setor administrativo)

### **3.5.2 Colheita Semimecanizada**

O uso da plataforma e a presença de falhas no pomar influenciam, significativamente, no uso de ferramentas e na divisão do trabalho entre os colhedores quando na máquina, conforme pode ser visto nos itens seguintes. Além disso, da mesma forma que na colheita manual, a colheita semimecanizada é dividida em etapas de colheita, que facilitam a análise e comparação.

#### **3.5.2.1 Variabilidade do método de colheita**

A variabilidade dos métodos de colheita na semimecanizada está mais relacionada à etapa de descarregamento dos frutos e frequência de utilização de ferramenta de alcance, uma vez que o uso de plataforma limita a margem de manobra para alteração dos modos operatórios.

Durante a colheita dos frutos e armazenamento dos mesmos nas caixas de metal, localizadas lateralmente à plataforma, os trabalhadores podem optar por voltar o braço hidráulico à posição inicial e descarregar os frutos com maior ou menor frequência na esteira automática. O despejo mais frequente dos frutos acarreta redução de produção, entretanto alguns trabalhadores optam por fazê-lo devido à diminuição do levantamento de peso da caixa para bascular os frutos.

Devido à baixa infiltração da plataforma na árvore, por restrição dos movimentos da mesma e cuidados para evitar a quebra de galhos, o trabalhador utiliza com mais frequência o gancho para alcance dos frutos mais longínquos, principalmente, quando a colheita é realizada em um talhão de árvores altas, com concentração de frutos no ponteiro.

#### **3.5.2.2 Variabilidade na organização do trabalho**

A distribuição dos frutos na árvore e a presença de falhas no pomar alteram a organização do para o operador da máquina um número maior de paradas para colheita em

cima da plataforma, a fim de regular as áreas com ausência de trabalhador. Logo, há uma regulação trabalho para colheita na plataforma. Quando os frutos estão concentrados mais na região da saia da árvore, desce 1 a 2 colhedores da plataforma para auxiliar o trabalho de colheita no chão com uso de sacola, já na plataforma os 2 colhedores restantes ficam responsáveis por sinalizar entre os colhedores para evitar sobrecarga na colheita do barrado e chão, além de atrasos da máquina.

Caso haja concentração dos frutos no ponteiro, dificilmente há o remanejamento dos colhedores do chão em cima da plataforma, uma vez que o quadro de trabalhadores já é restrito no chão. Por outro lado, o operador da máquina permanece mais tempo parado nos determinados pontos de colheita, para que o trabalhador consiga cumprir a colheita de todos os frutos da área.

A presença de falhas nos pomares, por sua vez, faz com que os colhedores migrem para a lateral da rua em que há a ausência da árvore, permanecendo dois colhedores na mesma plataforma de colheita. Nessa organização, eles se ajustam para não ocorrer acidentes no uso do gancho e conduzir a colheita de frutos em lados diferentes da mesma plataforma.

Logo, na plataforma há baixa possibilidade de alternância entre as tarefas de colheita, quando comparada à colheita manual. As regulações de pausa não são individuais, mas coletivas, com o ritmo de colheita determinado pela máquina e pelos colegas de trabalho. Dessa forma, a grande dificuldade vista pelos funcionários é a organização do trabalho em equipe, para que todos trabalhem em um ritmo constante e equivalente.

### ***3.5.2.3 Análise sistematizada da forma de colher***

O barrado, normalmente, é o gargalo do processo de colheita na semimecanizada, uma vez que há menor proporção do número de colhedores no chão (33,33%) e concentração dos frutos nessa região, seja devido às condições do pomar, ou pela quantidade de frutas derrubadas dos colhedores da plataforma.

Logo, a duração média do tempo de ciclo na colheita semimecanizada é medida pelo tempo gasto nas etapas de colheita do barrado que é de 5 minutos por árvore. Com base nesses dados, a produtividade diária nesse tipo de colheita é de, aproximadamente, 28

árvores/dia/operador (Tabela 5), em uma jornada de cerca de 8h, com 6,8 h de trabalho efetivo, descontados o tempo de pausa e almoço.

Da mesma forma que no método manual, as diversas fases que constituem o processo de colheita semimecanizada foram estruturadas em sete ciclos de colheita, ou seja, sete etapas, a fim de facilitar a avaliação desse método e comparação com o manual. Resumidamente, na etapa de carregamento estão os ciclos 1, 2, 4 e 5; já a etapa de descarregamento é constituída pelos ciclos 3, 6 e 7, citados abaixo.

Ciclo 1: **Colher na plataforma com as mãos**, representado pela faixa da árvore que o colhedor processa com uso da plataforma colhendo frutos com as mãos.

Ciclo 2: **Colher na plataforma com gancho**, representado pela faixa da árvore que o colhedor processa com uso da plataforma colhendo frutos com o gancho.

Ciclo 3: **Tombar caixa**, representado pelo movimento de tombar a caixa com os frutos na esteira automática.

Ciclo 4: **Mover plataforma**, representado pela manobra do cesto para se aproximar da árvore ou esteira.

Ciclo 5: **Colher fruto no chão (barrado)**, representado pela colheita dos frutos na parte da árvore alcançada do chão, pela colheita dos frutos do chão e depósito na sacola.

Ciclo 6: **Descarregar sacola**, representado pelo deslocamento com a sacola cheia até o *bag*, despejo dos frutos e volta do trabalhador até a árvore.

Ciclo 7: **Troca do bag da máquina**, representado pela substituição do *bag* no suporte e manuseio do suporte. (Ciclo eventual e realizado pelo colhedor do barrado).

Tabela 5. Ciclos e Tempos (média em segundos) da colheita semimecanizada.

Ciclo	Plataforma mãos	Plataforma-gancho	Tombar Caixa	Mover plataforma	Colher Barrado	Descarrega sacola	Troca bag
<b>Duração parada</b>	68 s (2)	39 s (2)	18 s (2)	19 s (2)	100 s (2,5)	16 s (2,5)	68 s (0,15)
<b>Duração árvore</b>	136 s	78 s	36 s	38 s	250 s	40 s	10,2 s

<b>Quantidade colhida por jornada (equivalente)</b>	28	28	—	—	27	—	—
<b>Porcentagem diária no ciclo</b>	47,21%	27%	12,5%	13,24%	82,65%	13,24%	7%
<b>Tempo diário no ciclo (horas)</b>	3,21h	1,84h	0,85h	0,9h	5,62h	0,9h	0,47h

Os números entre parênteses representam as repetições dos ciclos por árvore, que se diferenciam devido à variável de dependência a qual estão relacionados, estando os ciclos de “plataforma-mãos” até “mover plataforma”, interligados com o número de posicionamentos da plataforma para colheita. Por sua vez, os ciclos de “Colher Barrado” até “Trocar *Bag*” estão relacionados com o número de sacolas colhidas no barrado.

Uma observação importante a ser feita sobre a tabela (5) incide sobre a soma total das porcentagens diárias no ciclo do barrado, a qual apresenta um resultado maior que 100% (103,58%). Esse resultado pode ser explicado através de algumas considerações de organização do trabalho dos colhedores no barrado:

- 1) O atraso dos colhedores no barrado, devido à má distribuição dos frutos na árvore (maior quantidade de frutos concentrados na parte inferior – saia – da árvore);
- 2) A própria regulação entre eles da quantidade de colhedores trabalhando no chão de uma vez, de acordo com as características do talhão (barrado cheio, barrado vazio, falhas).
- 3) A diferença de produtividade entre os trabalhadores do chão (barrado) e da plataforma.

As etapas de colheita semimecanizada que apresentam maior duração dentro do ciclo são “colheita do barrado” com 42%, “colheita na plataforma” com 23% e “colheita com gancho” com 13%. A tarefa de trocar *bag* é variável, pois não ocorre a cada parada de máquina, ou árvore colhida.

A percepção dos funcionários da fazenda do setor administrativo sobre o trabalho na plataforma está centrada na resistência dos colhedores ao trabalho em equipe e no ritmo da máquina. Segundo eles, os colhedores conseguem regular mais o ritmo de trabalho na escada, uma vez que conseguem parar e alternar as tarefas, de acordo com seu cansaço.

### 3.5.3 Repetições de ciclos por colhedor

A repetitividade é caracterizada pela execução de ciclos curtos de ações de trabalho, com pouca variedade de tarefas, o que predispõe ao aumento de erros e acidentes, por tornar o trabalho monótono e automático.

Para a realização do trabalho o colhedor adota, a cada ciclo de colheita, posturas corporais distintas e uso de movimentos de precisão que, potencialmente, o expõe a riscos de acidentes e lesões osteomusculares. Nas tabelas seguintes podem-se observar as repetições desses ciclos para cada método de colheita.

Tabela 6. Repetições de ciclo na colheita manual por jornada.

Ciclo/ Variáveis	Colher na escada	Colher sem escada	Descarregar sacola	Movimentação da escada	Colher no chão	Trocar de árvore
Quantidade colhida por jornada	25	25	—	—	25	—
Repetição por jornada	150	100	200	150	50	24

Cada etapa do ciclo da colheita manual é repetida em média seis vezes por árvore colhida, com exceção das etapas de “Colher frutos no chão” e “Trocar de árvore”. Já na colheita semimecanizada, cada trabalhador colhe o equivalente a 28 árvores por jornada, repetindo cada etapa de colheita duas vezes por árvore, com exceção da última etapa do ciclo.

Tabela 7. Repetições de ciclo na colheita semimecanizada por jornada.

Ciclo	Plataforma – mãos	Plataforma– gancho	Tomba Caixa	Move plataforma	Colhe barrado	Descarrega sacola no Barrado	Troca <i>bag</i>
Quantidade colhida por jornada	28	28	—	—	27	—	—
Repetição por jornada	56	56	56	56	65	65	4

Com relação à repetitividade das tarefas, as tabelas 6 e 7 mostram uma frequência maior de repetição de etapas na colheita manual. Entretanto, na colheita semimecanizada os ciclos de ações são mais curtos, uma vez que o intervalo entre uma parada de máquina e o início de uma nova seqüência de etapas é em média de 144 segundos, já na colheita manual esse intervalo entre uma seqüência e outra é de 207 segundos, em média.

Dessa forma, apesar da maior frequência de ações no ciclo da colheita manual, há uma maior rotatividade entre as etapas de colheita e alternância dos modos operatórios. Diferente da colheita na plataforma em que há uma maior repetitividade das mesmas etapas, mas em uma frequência menor.

### **3.6 Análise Comparativa das Posturas e Movimentos de trabalho**

A análise da quantidade de movimento de cada atividade presente nas colheitas, manual e semimecanizada, e seus riscos potenciais foram tratadas de forma comparativa entre as etapas correspondentes, seja individualmente ou em grupo, a fim de analisar as implicações de um método de colheita sobre o outro.

Nos três primeiros itens apresentados abaixo foram relacionadas etapas semelhantes entre os ciclos da colheita manual e o semimecanizado, a fim de identificar os constrangimentos presentes e novas estratégias utilizadas pelo colhedor da plataforma, para realizar a tarefa.

Por sua vez, os dois últimos itens trazem uma comparação mais ampla entre os ciclos de colheita, com atenção para o quadro de comparativo geral entre os métodos, no qual os ciclos de colheita são comparados de forma integral.

#### **3.6.1 Comparativos: Escada X Plataforma**

##### **Ciclo Colher na Escada X Ciclos Plataforma Mãos e Plataforma Gancho**

- O ciclo *Colher na Escada* presente na colheita manual inclui as atividades de: colher os frutos na escada e colocar na sacola.
- Os ciclos *Plataforma Manual (PM)* e *Plataforma Gancho (PG)* da colheita na máquina incluem as atividades de: colher os frutos na plataforma com as mãos, colocar os

frutos na calha/caixa; colher os frutos com o gancho, derrubar no chão/colocar na calha.

Tabela 8. Comparativa de tempo entre os ciclos: Colher na escada e plataforma gancho.

<b>Ciclos</b>	<b>Colher na escada (Manual)</b>	<b>Plataforma manual e gancho (Semimecanizada)</b>
<b>Quantidade de movimentos e posturas distintos</b>	30	59
<b>Duração por árvore</b>	480 segundos	214 segundos

Tabela 9. Comparativa de movimentos entre os ciclos: Colher na escada e plataforma gancho.

Quantidade de movimento de um colhedor	<b>ÁRVORE</b>		<b>DIA</b>	
	<b>Manual</b>	<b>Semimecanizada</b>	<b>Manual</b>	<b>Semimecanizada</b>
<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>236</b>	<b>4500</b>	<b>6608</b>
Posturas Dinâmicas	102	140	2550	3920
Posturas estáticas	12	28	300	784
Posturas Extremas	18	20	450	560
Segmentos de precisão	48	48	1200	1344

Foram comparados grupos de tarefas semelhantes presentes na colheita manual e na semimecanizada. Nesse item, observa-se que o colhedor na plataforma lança mão de mais recursos para conseguir alcançar os frutos, como o uso do gancho, uma vez que o movimento do guarda-corpo é restrito.

Dessa forma, há má infiltração da plataforma na árvore, exigindo muitas vezes movimentos acima do limite de amplitude da articulação, o que pode ser observado no maior número de posturas extremas por ciclo na semimecanizada (Tabela 9).

O uso do gancho também acrescenta ao ciclo do trabalhador um maior número de repetição de movimentos usando musculatura em que há uma bainha sinovial estreita, sujeita ao atrito (segmentos osteomusculares de precisão). Esse uso excessivo pode provocar danos à saúde do trabalhador, com surgimento de doenças em que há perda de função progressiva

dessas estruturas, como síndrome do túnel do carpo, epicondilites e tenossinovites de forma geral.

Não só o uso de gancho acrescenta movimentos de precisão na colheita, mas também a quantidade de frutos colhidos por jornada. Para retirada dos frutos da árvore os colhedores de ambos os métodos de colheita, manual e semimecanizada, utilizam a mesma forma de colher e movimentos semelhantes de punho e mão.

Sendo assim, como as etapas de colheita comparadas representam a principal porcentagem da produção dentro de cada ciclo, e ao final da jornada há maior produtividade na colheita semimecanizada, conseqüentemente, há acréscimo de movimentos de precisão nessa etapa.

Com relação às posturas estáticas, apesar do maior número presente ao final da jornada da colheita na plataforma, que pode estar relacionado à baixa irrigação sanguínea e danos à função da musculatura acometida, existe um *trade-off* em relação a essa diferença entre os ciclos.

Enquanto há maior número de posturas estáticas no ciclo da semimecanizada, há uma menor permanência na posição, o contrário ocorrendo na colheita manual. Isso se deve ao uso da escada nessa última, o qual limita a margem de manobra que o trabalhador pode ter, ou seja, seus modos operatórios.

Ainda comparando a quantidade de movimentos na máquina e na manual, na máquina apesar de ter movimentos mais extremos e de precisão, uma área maior é colhida, correspondendo a aproximadamente duas posições da escada, o que reduz sua repetição por cada colhedor, ou seja, ele consegue colher mais, em menos tempo, com menor repetição de movimentos em cada ciclo.

### 3.6.2 Comparativos: Barrado

**Barrado da Manual (Colher sem Escada, Colher Chão) X Barrado da Máquina (Colher Barrado)**

- Os ciclos *Colher sem Escada e Colher Chão* presentes na colheita manual incluem as atividades de: pega o fruto sem escada e coloca na sacola; pega o fruto do chão e coloca na sacola, respectivamente.
- O ciclo *Colher Barrado (CB)* da colheita na máquina inclui as atividades de: pegar os frutos mais baixos da árvore, colocar na sacola; colher os frutos do chão, colocar na sacola.

Tabela 10. Comparativa de tempo entre os ciclos: Colher no chão x barrado da máquina.

<b>Ciclos</b>	<b>Colher sem escada e colheita do chão (Manual)</b>	<b>Barrado (Semimecanizada)</b>
<b>Quantidade de movimentos e posturas distintos</b>	53	38
<b>Duração por árvore</b>	228 segundos	250 segundos

Tabela 11. Comparativa de movimentos entre os ciclos: Colher no chão x barrado da máquina.

Quantidade de movimento de um colhedor	ÁRVORE		DIA	
	Manual	Semimecanizada	Manual	Semimecanizada
<b>Total</b>	<b>318</b>	<b>152</b>	<b>7950</b>	<b>4256</b>
Posturas Dinâmicas	156	84	3900	2352
Posturas estáticas	36	16	900	448
Posturas Extremas	42	20	1050	560
Uso de segmentos osteomusculares de precisão	84	32	2100	896

Apesar da semelhança entre as atividades realizadas nos dois barrados, há diferença entre eles quanto à distribuição e quantidade dos frutos na árvore e no chão.

No barrado da colheita manual os frutos na árvore estão mais dispersos e mais altos do que no barrado da semimecanizada, justificando uma maior exigência de movimentos extremos para alcance dos frutos (Tabela 11), 87% maior na colheita manual, principalmente com uso de movimentos de ombros acima de 90° e flexão acentuada de coluna.

Essa distribuição não uniforme de frutos deve-se ao próprio método de colheita manual com uso de escada, no qual os trabalhadores não possuem um treinamento para estabelecer uma altura de colheita, enquanto estão colhendo na escada, e se baseiam apenas no enchimento da sacola ao longo da faixa de colheita.

Na semimecanizada, por duas razões há uma limitação na altura do barrado. A primeira deve-se ao alcance da plataforma aos frutos do meio e barrado; a outra está relacionada ao treinamento dos colhedores na plataforma, para que não deixem o barrado alto e não atrasem os colhedores do barrado.

A quantidade colhida em ambos é semelhante, quatro sacolas na manual e cinco na semimecanizada, isso ocorre porque no barrado desta há maior queda dos frutos da árvore e concentração dos mesmos no chão, o que leva à equivalência entre os resultados colhidos.

Ao se comparar essa atividade no chão com a realizada em cima da plataforma, nota-se que há uma maior sobrecarga nestes colhedores, principalmente devido o carregamento de sacola. A implantação de rodízios programados auxiliaria a quebra no ritmo do operador, com diminuição do desgaste físico e maior rotatividade entre as tarefas.

### 3.6.3 Comparativos: Descarregar Sacola

- O ciclo *Descarregar Sacola* da colheita manual inclui as atividades de: andar até o *bag* com a sacola cheia, despejar os frutos e voltar para a árvore.
- O ciclo *Descarregar Sacola* da colheita na máquina inclui as atividades de: andar até o *bag* com a sacola cheia, despejar os frutos e voltar para a árvore.

Tabela 12. Comparativa de tempo entre os ciclos de descarregar sacola.

Ciclos	Descarregar sacola (Manual)	Descarregar sacola (Semimecanizada)
Quantidade de movimentos e posturas distintos	21	23
Duração por árvore	168 s	40 s

Tabela 13. Comparativa de movimentos entre os ciclos de descarregar sacola.

Quantidade de movimento de um colhedor	ÁRVORE		DIA	
	Manual	Semimecanizada	Manual	Semimecanizada
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>69</b>	<b>4200</b>	<b>1932</b>
Posturas Dinâmicas	88	45	2200	1260
Posturas estáticas	40	6	1000	168
Posturas Extremas	24	15	600	420
Uso de segmentos osteomusculares de precisão	16	3	400	84

A principal diferença entre os ciclos de “descarregar sacola” na colheita manual e na máquina reside no tempo dedicado a essa atividade e sua frequência de despejo.

Se comparadas as atividades de colocar os frutos no *bag*, os movimentos são semelhantes. O que diferencia os dois processos, principalmente, é o maior deslocamento até o *bag* do trabalhador no ciclo de colheita manual, para o armazenamento dos frutos, pois a divisão de oito não favorece a manutenção do *bag* na rua de colheita da árvore.

Esse maior deslocamento faz com que o colhedor adote posturas diferentes para distribuir o peso da sacola durante o trajeto, seja alternando os ombros, ou mudando a posição da sacola da lateral do corpo, para frente. Isso está vinculado ao maior número de posturas encontrado na colheita manual (Tabela 13).

Muitas vezes os colhedores seguram as alças, ou a parte de cima da sacola erguendo-a levemente para cima e sustentando-a enquanto se desloca.

Já na semimecanizada, o *bag* permanece na mesma rua de colheita da árvore todo o tempo de trabalho. Dessa forma, os colhedores desse método preferem encher menos a sacola e se deslocar com mais frequência para despejar os frutos, diferente do colhedor na escada, que para reduzir a frequência de deslocamento enchem mais a sacola, carregando mais peso, o que leva a uma sobrecarga maior nas articulações.

Apesar de a colheita manual apresentar maior sobrecarga devido ao carregamento de peso por um período de tempo maior, na semimecanizada vemos uma menor rotatividade das

tarefas, uma vez que há uma maior frequência de armazenamento dos frutos no *bag* por tempo, tornando-se uma atividade mais repetitiva.

### 3.6.4 Comparativos: Tomba Caixa x Trocar *Bag* X Trocar de Árvore

- O ciclo *Tombar Caixa* da colheita na máquina inclui as atividades de: virar a caixa com frutos na esteira.
- O ciclo *Trocar Bag* da colheita na máquina inclui as atividades de: pegar o *bag*, colocar o *bag* no suporte, manobrar o suporte.
- O ciclo *Trocar Árvore* da colheita manual inclui as atividades de: pegar escada, deslocar até próxima árvore.

Tabela 14. Comparativa de tempo entre os ciclos: Tombar caixa, trocar *bag* e trocar árvore.

Ciclos	Tombar Caixa (Semimecanizada)	Trocar <i>Bag</i> (Semimecanizada)	Trocar Árvore (Manual)
Quantidade de movimentos e posturas distintos	15	15	20
Duração por árvore	56 segundos	10,2 segundos	6 segundos

Tabela 15. Comparativa de movimentos entre os ciclos: Tombar caixa, trocar *bag* e trocar árvore.

Quantidade de movimento de um colhedor	ÁRVORE			DIA		
	TC (Semimecanizada)	TrB (Semimecanizada)	TrA (Manual)	TC (Semimecanizada)	TrB (Semimecanizada)	TrA (Manual)
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>120</b>	<b>840</b>	<b>840</b>	<b>3000</b>
Posturas Dinâmicas	24	16	54	672	448	1350
Posturas estáticas	0	4	48	0	112	1200
Posturas Extremas	0	6	12	0	168	300
Uso de segmentos osteomusculares de precisão	6	4	6	168	112	150

Os ciclos de “Tomba a caixa”, “Trocar de *bag*”, “Trocar de *Árvore*” não possuem atividades correspondentes entre si, entretanto elas podem ser comparadas quanto à sobrecarga a que o trabalhador é sujeito (Tabela 14).

O ciclo “tomba a caixa” presente na máquina possui uma diferença significativa entre os outros ciclos analisados, uma vez que durante sua análise não demonstrou a presença de posturas estáticas e extremas. As características dessa atividade traduzem essa diferença, já que é uma atividade dinâmica, com movimentos curtos e rápidos.

Essa caixa quando vazia pesa de 4kg a 5kg, chegando a 30 kg quando cheia, representando o agravante dessa tarefa. Logo, há um esforço físico envolvido, em que o peso da caixa somado a alta frequência da tarefa por jornada, conforme observado na tabela (15), pode estar relacionado a um mecanismo causador de disfunções osteomusculares em membros superiores, já que a pega não favorece a distribuição de peso no braço e há movimentos repetitivos de flexão e extensão de cotovelo.

O ciclo “trocar de árvore” (TrA) na escada, tem como ponto de observação a maior quantidade de posturas estáticas, a qual está relacionada ao transporte da escada e seu manuseio constante. Isso se deve ao fato de que na colheita manual há o deslocamento do colhedor, carregando uma escada de peso aproximado de 15 kg nos membros superiores, com sobrecarga na coluna, a cada movimentação para colher uma faixa da árvore, ou no momento de trocar de árvore.

Dessa forma, destacam-se como tarefas de maior sobrecarga: tombar caixa e trocar de árvore. A tarefa de trocar de *bag* traz posturas estáticas e extremas para sua realização, entretanto a frequência e o peso são baixos.

Uma similaridade entre essas tarefas está no fato de não agregar valor aos métodos de colheita, seja ele manual ou semimecanizado.

### 3.6.5 Comparativos: Quadro Geral - Ciclo Escada X Ciclo Semimecanizada

Tabela 16. Quantidade média de árvores colhidas na jornada/operador.

Ciclos	Quantidade média de árvores colhidas na jornada/operador
Escada (Manual)	25
Semimecanizada	28 árvores

Tabela 17. Total de Movimentos nos Ciclos.

Quantidade de movimento de um colhedor	ÁRVORE		DIA	
	Manual	Semimecanizada	Manual	Semimecanizada
<b>Total</b>	<b>834</b>	<b>644</b>	<b>20850</b>	<b>18032</b>
Posturas Dinâmicas	420	404	10500	11312
Posturas estáticas	138	60	3450	1680
Posturas Extremas	108	72	2700	2016
Uso de segmentos osteomusculares de precisão	168	108	4200	3024

Resumidamente, o colhedor da máquina consegue colher um maior número de árvores (cada um colhe o equivalente a 28 árvores), do que o colhedor da escada (25 árvores), considerando o mesmo período de tempo, ou seja, uma jornada de trabalho de 6,8 horas.

O uso de musculatura osteomuscular de precisão está relacionado ao movimento de pinça e compressão palmar, realizado no manuseio de materiais. Na colheita manual deve-se manusear a escada, a sacola e o *bag* em cada seqüência de etapas para colheita de uma árvore; na semimecanizada a freqüência de uso da ferramenta de alcance e do basculamento da caixa é menor, não acontecendo em todas as etapas. O movimento de punho e mão para retirada dos frutos da árvore também entra nessa classificação.

Por sua vez, a presença de maior quantidade de posturas estáticas na colheita manual (Tabela 17) está relacionada a posturas mantidas de membros inferiores, durante o equilíbrio na escada; de pescoço, principalmente em extensão e flexão, para colheita dos frutos mais altos e mais baixos; e de tronco no carregamento da sacola e na colheita de frutos do chão.

Tabela 18. Porcentagem dos movimentos em cada ciclo de colheita.

% dos movimentos nos ciclos	Colheita Manual	Colheita Semimecanizada
Posturas Dinâmicas	50%	63%

Posturas estáticas	17%	9%
Posturas Extremas	13%	11%
Segmentos de precisão	20%	17%

Ambas aparecem em maior porcentagem, posturas estáticas e uso de segmentos osteomusculares de precisão, pois estão presentes em todas as etapas da colheita, em detrimento da participação das outras posturas no ciclo de colheita manual (Tabela 18).

As posturas extremas são encontradas na tarefa de descarregamento da sacola e na dificuldade de alcance dos frutos, com posturas de tronco em flexão acentuada e de braços acima do nível dos ombros. Muitas vezes os colhedores assumem posturas arriscadas, especialmente, para o alcance dos frutos, segurando-se em galhos com parte do corpo para fora.

O uso de uma ferramenta de alcance na colheita semimecanizada e uma estabilidade maior proporcionada pelo guarda-corpo que possui em média 1,2 metros de comprimento reduzem a necessidade de posturas extremas. Na colheita manual ainda há o agravante do uso da sacola em cima da escada, provocando maior instabilidade e dificultando o alcance.

Deve-se atentar para a maior quantidade de posturas dinâmicas na colheita semimecanizada relacionada, principalmente, aos ciclos de ações mais curtos e à maior liberdade de ação dentro do cesto, podendo variar os movimentos corporais e suas amplitudes.

### 3.7 Avaliação do gasto energético do colhedor

Por meio do gasto energético em quilocalorias durante um período de tempo, pode-se determinar o nível de intensidade da atividade física e, portanto, o esforço físico envolvido para sua realização de acordo com a população analisada.

Os resultados em MET e PAR em quilocalorias se aproximam apesar do MET considerar o peso do indivíduo e medir o gasto por hora, diferentemente do PAR que não considera o peso e calcula o gasto por minuto. A aproximação dos resultados valida os instrumentos, como metodologias que podem ser empregadas para definir a intensidade das atividades nos diferentes ciclos.

### 3.7.1 Gasto Calórico nas etapas de colheita dos métodos

Foi considerado para cálculo do MET, o peso de um adulto médio de 70 kg, sendo o custo energético de 1 kg/h equivalente a 1 MET (exemplo: custo energético de andar 5kg/h = 5 METs). Para as análises foram correlacionadas as etapas de cada ciclo de colheita, com as atividades semelhantes presentes nas tabelas (MET e PAR) que mais se assemelhavam aos tipos de movimentos colhedores.

Exemplo MET: Colher frutos na escada (etapa do ciclo)= Caminhar, descer rampas ou escadas, ficar de pé carregando objetos variando de 11 a 22kg.

Cálculo do MET: MET da atividade x tempo na atividade (h) x peso do indivíduo = 5 METs x 3,37 (h) x 70kg=1179,5 kcal

Tabela 19. Gasto calórico em MET e PAR no ciclo manual.

Ciclo	Colher na escada	Colher sem escada	Descarregar sacola	Movimentação da escada	Colher no chão	Trocar de árvore
Porcentagem diária no ciclo	49,5%	12,2%	17,1%	9,7%	11,0%	0,6%
Tempo diário no ciclo (horas)	3,37	0,83	1,16	0,66	0,75	0,04
MET	5	3,5	4,5	8	4	3
Kcal	1.179,5	203,35	365,40	369,60	210,00	8,40
PAR	4,58	4,41	4,44	8,76	3,91	3,39
Kcal	924,98	219,62	309,02	346,90	175,95	8,14

De acordo com os dados encontrados nas tabelas (19 e 20), a tarefa de colher frutos na escada responde pela maior parte do gasto calórico, cerca de 50%, para realização da colheita manual de laranja. Por sua vez, a tarefa que corresponde ao maior gasto calórico presente no uso da plataforma é a de colher no barrado, em que há carregamento de peso constante.

Tabela 20. Gasto calórico em MET e PAR no ciclo da colheita semimecanizada.

Ciclo	Plataforma-mãos	Plataforma-gancho	Tomba Caixa	Mover plataforma	Colher barrado	Descarrega sacola	Troca bag
Porcentagem diária no ciclo	47,21%	27%	12,5%	13,24%	82,65%	13,24%	7%

<b>Tempo diário no ciclo (horas)</b>	3,21	1,84	0,85	0,9	5,62	0,90	0,47
<b>MET</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>2,5</b>
<b>Kcal</b>	674,16	579,60	323,40	64,75	1.573,60	283,50	82,23
<b>PAR</b>	<b>3,19</b>	<b>3,8</b>	<b>3,23</b>	<b>2,59</b>	<b>3,91</b>	<b>4,44</b>	<b>2,29</b>
<b>Kcal</b>	614,45	419,52	255,82	57,50	1.318,45	239,76	64,56

As tabelas acima possibilitam uma comparação geral dos gastos calóricos não só entre as atividades dos ciclos, como também entre os dois instrumentos de medida (PAR e MET).

Devido à variação das escalas utilizadas e variabilidade no número de repetições por ciclo entre os trabalhadores dos diferentes tipos de colheita, é necessária uma análise mais detalhada do gasto calórico por tempo durante a jornada, como a demonstrada nas tabelas 22, 23 e 24 a seguir, para melhor visualização e conclusão da intensidade máxima de gasto calórico alcançada em cada ciclo.

### 3.7.2 Comparação do esforço físico entre os métodos de colheita

Os valores encontrados para o gasto energético dos colhedores podem ser avaliados de acordo com a intensidade. Dessa forma, usou-se da NR 15 (Tabela 21) que define o gasto calórico máximo que uma atividade considerada pesada pode alcançar (440 Kcal/h), assim como uma atividade moderada (300 Kcal/h).

Tabela 21. NR 15 (quadro nº3) - Limites de tolerâncias para exposição ao calor/taxa de metabolismo por tipo de atividade.

<b>TRABALHO LEVE</b>	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
<b>TRABALHO MODERADO</b>	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
<b>TRABALHO PESADO</b>	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante	550

Fonte: Brasil – MTE, 2010.

De acordo com a definição acima de trabalho leve, moderado e pesado proposta pelo ministério do trabalho, pode-se sugerir que a atividade de colheita manual se assemelhe à definição de trabalho moderado, com base nas suas características.

Tabela 22. Gasto calórico na colheita manual por tempo e intensidade.

GASTO CALÓRICO			% DO MÁXIMO (5)	% DO MODERADO (6)
<b>Kcal</b>	Kcal/jornada	Kcal/hora (4)	(440 Kcal/h)	(300 Kcal/h)
<b>MET</b>	2.334,85	343,36	<b>78,04%</b>	<b>114,45%</b>
<b>PAR</b>	1.984,60	291,85	<b>66,33%</b>	<b>97,28%</b>

(4) Considerado 6,8 horas/dia (24.480 segundos/dia) de trabalho efetivo.

(5) NR 15, anexo 3, quadro 3, gasto de energia para trabalho pesado.

(6) NR 15, anexo 3, quadro 3, gasto de energia para trabalho moderado.

Na colheita na máquina, como há dois grupos de atividades sendo realizados concomitantemente (colheita na plataforma e colheita no barrado) em um mesmo período de tempo, a análise em MET e PAR foi realizada de forma ponderada, considerando que na máquina, do tempo total da jornada (6,8h), cada operador fica 4,53h na plataforma (67%) e 2,26 h no barrado (33%). Portanto no ciclo da máquina foi utilizada uma média ponderada para cálculo das calorias por tempo, como pode ser observado nas tabelas (23 e 24).

**Kcal em MET** – Considerando tempo igual nas seis posições, pela média ponderada, tem-se:

Tabela 23. Gasto calórico em MET na colheita semimecanizada para cada um dos 6 colhedores da máquina.

Kcal EM MET		% DO MÁXIMO (4)	% DO MODERADO (5)
Kcal/jornada	Kcal/hora (6)	(440 Kcal/h)	(300 Kcal/h)
1.740,06	255,89	<b>58,16%</b>	<b>85,30%</b>

**Kcal em PAR** – Considerando tempo igual nas 6 posições, pela média ponderada, temos:

Tabela 24. Gasto calórico em PAR na colheita semimecanizada para cada um dos 6 colhedores da máquina.

Kcal EM PAR		% DO MÁXIMO	% DO MODERADO
Kcal/jornada	Kcal/hora	(440 Kcal/h)	(300 Kcal/h)
1.438,19	211,50	<b>48,07%</b>	<b>70,50%</b>

A análise das tabelas e a comparação entre os ciclos demonstram que há um maior gasto energético no ciclo da manual, tanto em quilocalorias calculadas em MET, quanto em PAR.

A corroboração desses resultados vem por meio da análise da porcentagem alcançada nas atividades pesada e moderada definidas na NR 15, uma vez que o ciclo da manual consegue ultrapassar a barreira de gasto calórico recomendado da atividade moderada (em MET - 114,45%); e na atividade pesada o ciclo manual alcança 78,04% do limite recomendado.

### 3.8 Análise da Produtividade

A partir da análise da quantidade e tipos de movimentos realizados, do peso da sacola e do tempo demandado para se cumprir o processamento de uma árvore, pode-se avaliar o percentual de tempo efetivo das atividades que agregam e não agregam valor dentro da colheita, com o intuito de agregar valor à tarefa de colheita, aumentando sua produtividade e reduzindo os prejuízos trazidos à saúde do colhedor.

Analisando a tabela de valores agregados ao ciclo de colheita (Tabela 25), observa-se que o ciclo Descarregar sacola, representado na tabela como ciclo 3, compreende as atividades de *andar até o bag, descarrega sacola e retornar à árvore*, somando um tempo total de trabalho de 168 segundos. A avaliação da porcentagem desse tempo indica que apenas 19% agregam valor ao processo de colheita, porcentual representado pela atividade *descarrega sacola*, enquanto 81% desse tempo de trabalho não agregam valor.

Outro ciclo de colheita com alta repetitividade e carregamento de peso está representado na tabela como ciclo 4, correspondendo à atividade de movimentação da escada. Além de não agregar valor ao processo, ela acrescenta movimentos extremos e uso de segmentos de precisão, potenciais causadores de lesão. Ambas as atividades de descarrega sacola e movimentação da escada podem ser beneficiadas com a melhoria da organização do trabalho, principalmente, em relação à divisão do eito de colheita.

Tabela 25. Valores agregados aos ciclos.

Ciclo	Etapas que agregam valor	Tempo por árvore (s)	% do tempo total	Etapas que não agregam valor	Tempo por árvore (s)	% do tempo total
1	Pega o fruto e coloca na sacola	480	65%	—	—	—
2	Pega o fruto e coloca na sacola	120	16%	—	—	—
3	Descarrega sacola	32	4%	Andar até o <i>bag</i>	80	34%
				Retornar à árvore	56	23%
4	—	—	—	Movimentação da escada	96	40%
5	Pega o fruto e coloca na sacola	108	15%	—	—	—
6	—	—	—	Pega escada	6	3%
				Deslocamento		
				Posicionamento		

A partir dos dados coletados, podem-se verificar as necessidades de intervenções com estudos que tratem desde a melhoria dos equipamentos de segurança à implantação de tecnologias que eliminem atividades repetitivas, de grande potencial lesivo e que não agregam valor ao processo, como a subida/descida da escada, o carregamento de peso e a movimentação no eito.

De acordo com os dados compilados no questionário de percepção sobre a produtividade dos trabalhadores, podem-se observar os fatores principais que influenciam negativamente o incremento de produção nos pomares.

Dessa forma, o gráfico (1) abaixo mostra a representação dos colhedores frente os desafios encontrados na colheita de laranja, para atingir o objetivo de produção esperado.

Em primeiro lugar está a divisão de eito, a qual é responsabilidade do encarregado de colheita e interfere muito na produtividade do colhedor, já que um eito maior (ex.: 3x3, 4x4) faz com que o trabalhador tenha que se deslocar mais carregando a sacola do *bag* até a árvore de colheita. Em algumas fazendas ainda existem os chamados “camaleões” que formam alto relevo no solo, onde eram plantadas as árvores. Esses camaleões dificultam ainda mais o trajeto a ser percorrido, além de causar maior desgaste físico, do que em um terreno plano.

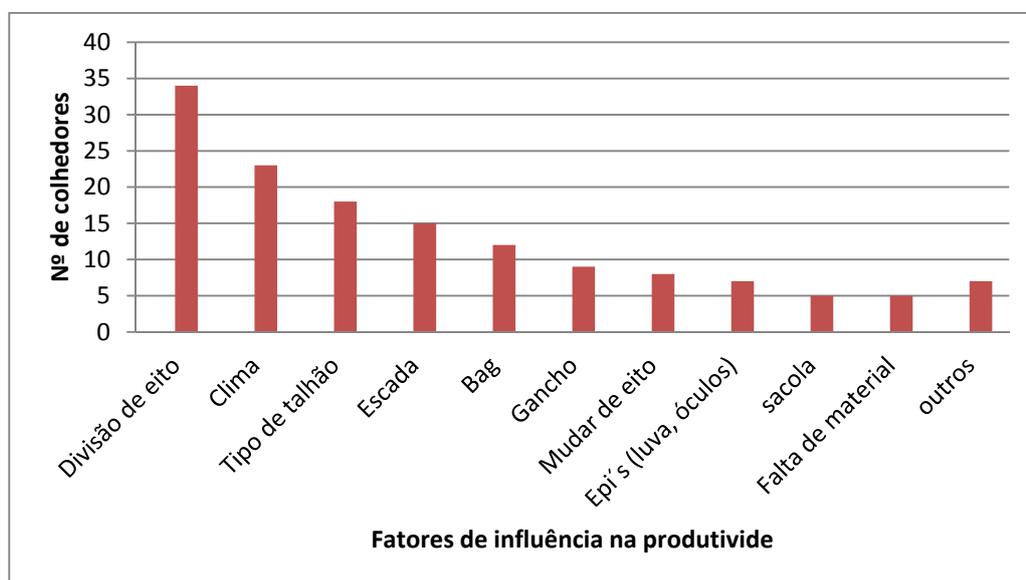


Gráfico 1. Fatores que influenciam negativamente a produtividade no pomar.

Como segundo fator que provoca diminuição na produtividade de colheita está o clima (Gráfico 1). Ambos, o sol forte e a chuva, são fatores que dificultam o trabalho de colheita. Como não há uma demanda fixa de colheita para cada trabalhador e o pagamento se dá por produtividade, a velocidade de colheita é subjetiva, baseada nas necessidades de cada um.

Dessa forma, há aqueles que trabalham independente do clima, tentando manter a mesma velocidade e rendimento; outros que também continuam trabalhando, mas diminui o ritmo, conseqüentemente, o rendimento; e alguns colhedores que param de trabalhar, devido às condições consideradas impróprias.

O que a chuva traz de dificuldade para o trabalho:

- ✓ Solo escorregadio com perigo de quedas maior, devido ao acúmulo de folhas e frutas no chão;
- ✓ Folhas e frutos molhados, o que dificulta a colheita;
- ✓ Aumento da probabilidade de adquirir doenças, principalmente as do aparelho respiratório, uma vez que os colhedores ficam molhados com a colheita nessa condição;
- ✓ Provável aumento do desgaste físico e cognitivo, devido às novas condições físicas do ambiente que demandam maior atenção.

O que o sol traz de dificuldade para o trabalho:

- ✓ Risco de insolação (tonturas, vertigens);
- ✓ Prostração térmica (dor de cabeça, tonturas, mal estar, fraqueza e inconsciência);
- ✓ Aumento do desgaste físico.

Além das condições climáticas, com relação à fadiga, os trabalhadores que procuram colher, independente das condições climáticas, tem um maior desgaste físico para manter a mesma taxa de colheita.

Os colhedores apontaram uma queda no número de caixinhas produzidas no período da tarde, pois diminuem o ritmo de colheita quando o sol está muito forte. Como proposta de melhoria eles sugeriram a mudança no horário de trabalho, para que começassem a trabalhar uma hora antes do estipulado pela empresa.

*“Ah...quando o sol aperta, a gente diminui o trabalho.*

*Não tem como, cansa muito.”*

*“Não dá pra trabalhar na chuva, molha muito e fica tudo escorregadio.”*

*“Desde que a gente teja ganhando, eu colho né. Chova, faça sol.”*

*(relatos de colhedores)*

O terceiro fator que interfere na produtividade de colheita é o tipo de talhão a ser colhido, o qual é definido pela variedade de laranja, distribuição nos frutos na árvore e tamanho das árvores no pomar. A variedade de laranja colhida é um dos fatores que influenciam a quantidade de vezes que o colhedor deve se dirigir ao *bag* para enchê-lo, assim

quanto menor o fruto, maior o número de idas até o *bag*, conseqüentemente, maior o tempo gasto entre as etapas de colheita.

Com relação à distribuição de frutos, tem-se que com uma maior concentração dos mesmos no barrado da árvore e pouca no ponteiro, há menor necessidade de subidas e descidas da escada, economizando tempo e com menor risco de quedas. O contrário ocorre quando há maior concentração de frutos no ponteiro.

Por fim, o outro fator relacionado ao tipo de talhão é o tamanho das árvores no pomar. Estas, quando muito altas dificultam a colheita, deixando o trabalhador mais apreensivo, pois o risco de queda da escada é maior. Com isso, eles mudam a forma de colher quando o pomar é alto, passando para o modo operatório de derriça, no qual derrubam os frutos no chão, evitando o peso da sacola.

*“É mais fácil no pomar alto, pegar e derrubar tudo no chão para catar depois. É menos cansativo também, porque a sacola não atrapalha.” (relato de um colhedor)*

Outra causa relacionada ao tipo de talhão é quando os galhos das árvores estão muito secos (depende da variedade plantada), pois machucam mais os trabalhadores e não garantem boa produtividade.

Com relação à máquina, passado o período de teste até o final da safra, a colheita em cima da plataforma conseguiu ampliar o rendimento dos colhedores em até 60%, entretanto aqueles com rendimento acima da faixa de 3 a 5 *bags*/dia tinham sua produtividade reduzida no trabalho na plataforma. Estudos comprovam essa capacidade de aumento da eficiência dos trabalhadores nos pomares, com o uso de plataformas (COPPOCK, 1960a; EHSANI et al, 2010).

No entanto, em pomares da Flórida, segundo maior produtor de suco de laranja do mundo, observa-se que é baixa a utilização desse sistema de colheita, uma vez que o incremento na produção não foi significativo ao ponto de viabilizar o custo de implantação do sistema de colheita em cima da plataforma (EHSANI et al, 2010).

O mesmo não foi observado nos pomares brasileiros, uma vez que os dados coletados indicaram compatibilidade dos custos de implantação e a eficiência adquirida, com retorno de

investimento na faixa de 1 a 3 anos, viabilizando o emprego desse sistema de colheita com plataformas nos pomares brasileiros.

### **3.9 Percepção dos colhedores sobre a colheita manual**

Por meio de entrevistas aos colhedores e análise do questionário de percepção pode-se entrar em contato com as verbalizações dos colhedores, para validação das observações realizadas em campo, além de obter a real percepção não só sobre a relação dos colhedores com as ferramentas e equipamentos de proteção, com relação à usabilidade e adaptação dos mesmos; como também referente à sobrecarga proveniente da realização da tarefa, desconfortos e partes do corpo mais atingidas, conforme descrito abaixo.

#### **3.9.1 Carga Física x Carga Mental**

Comparando-se a carga física das tarefas presentes na colheita manual de laranja com a carga mental, tem-se que a etapa de “colher frutos na escada” foi indicada pelos colhedores como a de maior cansaço físico para sua realização, devido às subidas e descidas da escada carregando peso.

Essa tarefa também está alocada na segunda posição (Gráfico 2) para grau de importância de carga mental na colheita, o que segundo os colhedores, está relacionado ao peso da sacola durante a colheita na escada e o risco de queda recorrente, quando colhendo no ponteiro ou tentando alcançar os frutos, ações em que o peso da sacola é mais crítico.

Em segundo lugar na classificação das tarefas com maior carga física destaca-se a etapa de “colher frutos no chão”. Essa exige posturas extremas e estáticas do colhedor, principalmente de coluna, em que ele anda com a coluna flexionada e pescoço em extensão para colher os frutos e colocá-los na sacola. Além disso, há o carregamento de peso e levantamento do mesmo do chão. Apesar de ser uma tarefa de grande desgaste físico, não o é para carga mental, ficando em terceiro lugar.

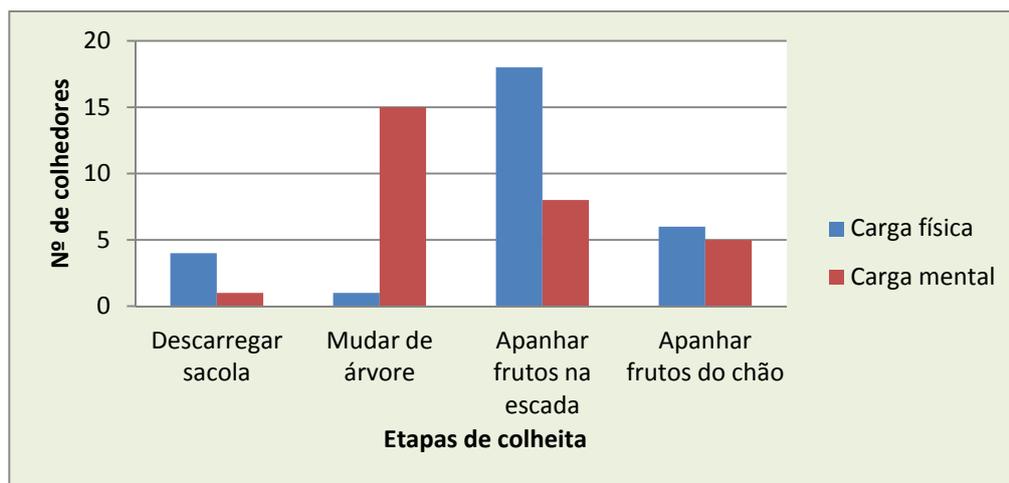


Gráfico 2. Percepção dos colhedores de laranja sobre as tarefas de maior carga física e mental.

Como tarefa de maior carga mental presente na colheita manual de citros, os trabalhadores apontaram a etapa de “Mudar de árvore”. Essa indicação deve-se ao fato que durante a realização dessa tarefa há o posicionamento da escada na árvore para início de colheita. O posicionamento incorreto, em galhos frágeis ou buracos de tatu encobertos pela vegetação, ocasionam quedas e lesões. Dessa forma, os colhedores prestam muita atenção e se preocupam ao realizar essa ação, para que não haja risco.

### 3.9.2 Partes do corpo mais afetadas durante a colheita

Conforme visto acima, durante a realização da colheita manual de laranja há tarefas de maior e menor carga física. Nesse item, o interesse é analisar quais as partes do corpo mais afetadas no trabalho de colheita e sua relação com as atividades citadas no tópico anterior.

Dentre as regiões corporais mais afetadas, destacam-se o ombro, a coluna e os membros inferiores (pés e pernas). Em primeiro lugar está o ombro, em especial o ombro esquerdo, uma vez que a maioria dos trabalhadores posiciona a alça da sacola nessa região (figura 12A). A justificativa para a escolha do lado está no uso do membro superior direito como dominante para colher e, caso a sacola estiver apoiado nele dificulta o alcance e a execução dos movimentos.

A coluna foi indicada como a segunda parte mais afetada durante a colheita manual de laranja (Gráfico 3). Todas as regiões da coluna foram citadas como acometidas, cervical,

torácica e lombar, entretanto a coluna lombar foi a mais citada e está relacionada, principalmente, a inclinar para colher os frutos do chão, assim como carregar a sacola.

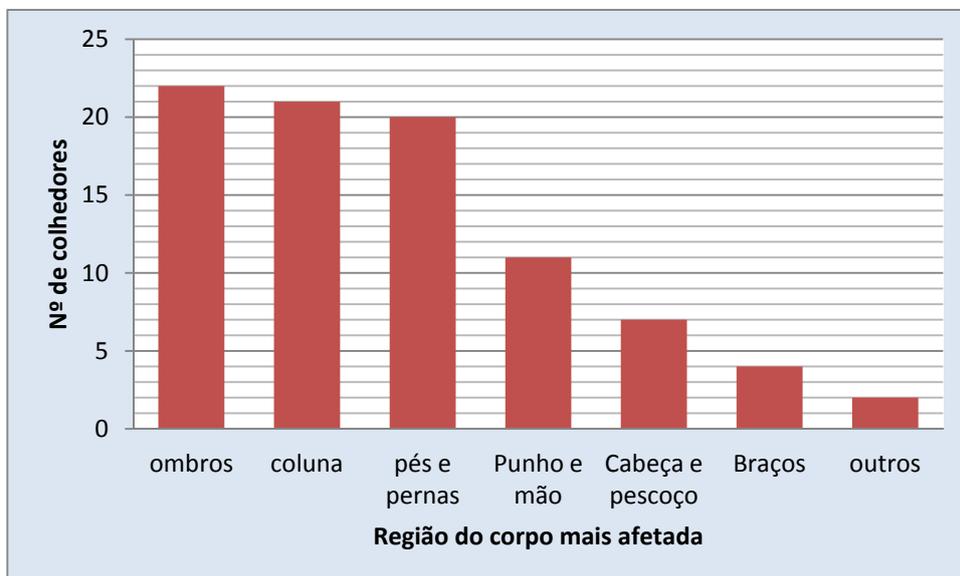


Gráfico 3. Partes do corpo mais afetadas durante a colheita manual de citros.

A terceira região mais acometida foram os membros inferiores. Ao final da jornada, os colhedores sentem muito cansaço físico devido o deslocamento até o *bag*, várias vezes ao dia. Esse foi o fator principal citado pelos colhedores, acompanhado em segundo lugar das subidas e descidas da escada.

Em menor grau de acometimento foram citados punho e mão (quarto lugar), os quais estão ligados ao movimento repetitivo de retirada dos frutos da árvore; cabeça e pescoço, em quinto lugar, devido à exposição solar e o peso da sacola; e os braços, relacionados à retirada dos frutos e descarregar sacola no *bag*, uma vez que nessa última faz força para descarregar, muitas vezes elevando o braço acima de 90°.

Para melhor ilustração das regiões corporais de uma forma geral, foi feita uma distribuição das partes acometidas mais citadas, em grau decrescente de importância, apresentados em um diagrama corporal, conforme figura 12B.

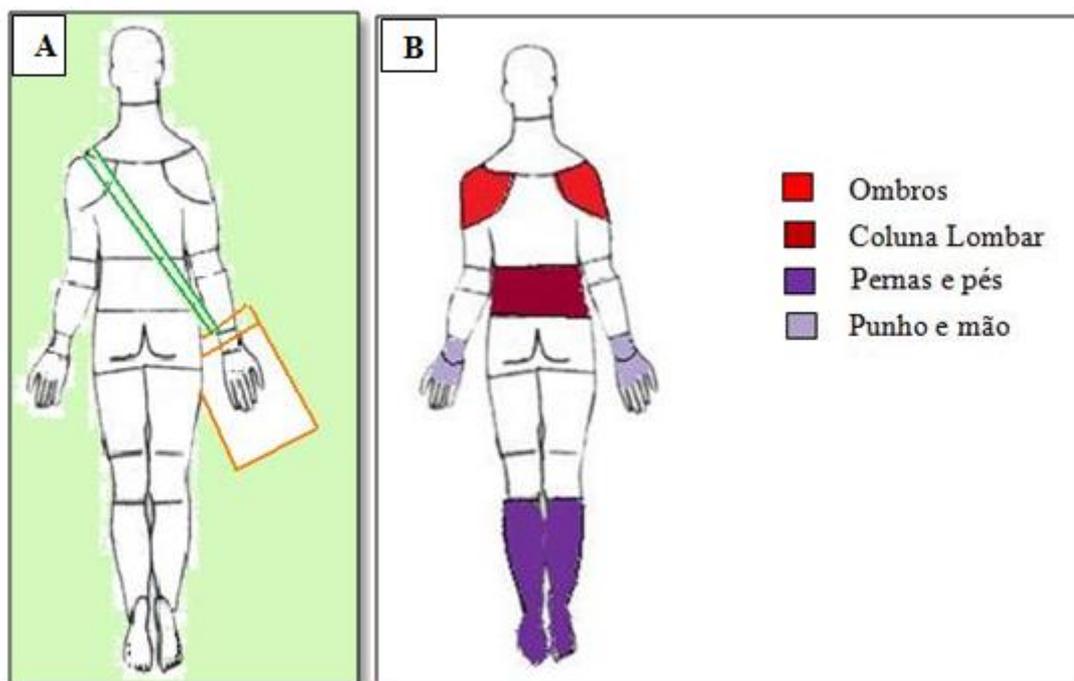


Figura 12. A. Colhedor carregando a sacola do lado esquerdo. B. Principais partes do corpo afetadas durante a colheita de laranja.

### 3.9.3 Relação do Colhedor com as ferramentas e equipamentos

#### 3.9.3.1 Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.)

Dentre os equipamentos de proteção individual, os trabalhadores destacaram os óculos de segurança e a perneira como os principais itens não adaptados (Gráfico 4). O primeiro está relacionado ao seu formato que dificulta a transpiração, fazendo com que o suor fique condensado na sua superfície; e à cor da lente, seja ela clara ou escura, uma vez que a clara risca muito e a escura deixa frutos para trás, por dificultar a visualização.

Por sua vez, a perneira, citada em segundo lugar, não está adaptada de acordo com os colhedores, pois ela é quente e não fica posicionada corretamente na perna, girando e se deslocando para lateral. Dessa forma, ela perde sua funcionalidade, já que sua proteção frontal, para apoio na escada, fica inutilizada. Esse apoio na perneira, também foi apontado como inadequado, por ser maleável demais, pequeno e não proteger contra picadas de cobra.

Em terceiro e quarto lugar, ficaram o uniforme e a touca árabe (Gráfico 4), como epi's não adaptados. O material do uniforme é muito quente e a manga da camisa sobe enquanto colhe, por isso os colhedores fazem um buraco na camisa para enfiar o dedão, ou adaptam uma meia usada para servir de mangote, para proteção dos braços contra espinhos.

Segundo relatos coletados, a touca árabe esquenta muito, principalmente a parte de trás, além de enroscar muito nos galhos. Para contornar a situação, os trabalhadores usam boné trazido de casa, ou amarram as laterais atrás da touca, elevando a parte de baixo para melhor transpiração.

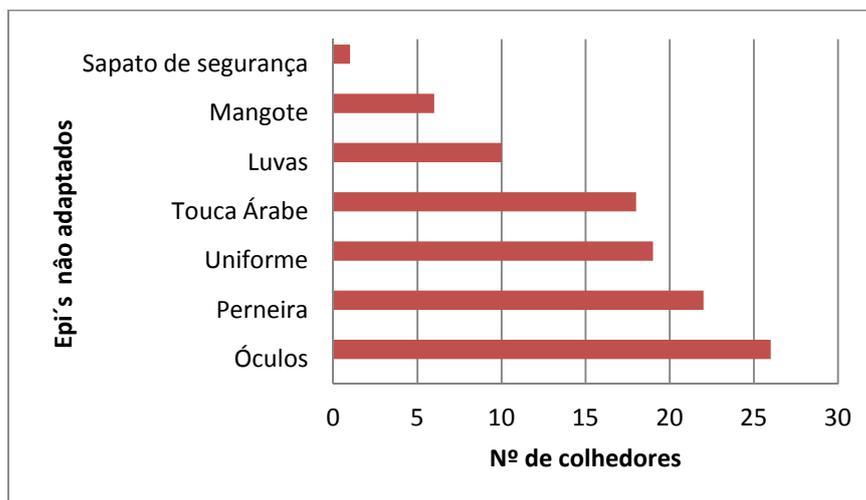


Gráfico 4. Equipamentos de proteção não adaptados.

As reclamações dos colhedores sobre as luvas utilizadas nos pomares estão relacionadas à sua aderência e pega, em que os pontos pretos presentes nas luvas (pigmentação) poderiam ser mais para fora e o seu tecido mais fino, para favorecer o tato. Além de ter uma trama mais fechada, para evitar a entrada de espinhos. Outro ponto citado foi o tamanho, que poderia ser mais longo, protegendo o antebraço também.

### 3.9.3.2 Ferramentas e dispositivos para colheita manual

Com relação aos dispositivos utilizados para colheita de laranja, em primeiro e segundo lugar estão a escada e a sacola, respectivamente, como as principais ferramentas não adaptadas para o trabalho (Gráfico 5). As principais observações sobre a escada estão centradas no seu peso, em especial a escada para colheita do pomar mais alto por ser maior e mais pesada; na dificuldade de transportá-la, durante a mudança de eito principalmente; e com relação às soldas dos degraus que quebram muito, com risco de acidente.

De acordo com o gráfico, a sacola representa a segunda ferramenta citada como não adaptada. Isto se deve às alças e aos ganchos que prendem o fundo da sacola, ambos quebram muito e os colhedores perdem tempo tentando arrumá-los para voltar à colheita. Ainda com relação aos ganchos, que não fecham direito o fundo da sacola e permitem a saída dos frutos durante a colheita, há também o agravamento quando os ganchos quebram e a sacola está cheia de frutos, pois eles têm que coletar novamente e agora do chão.

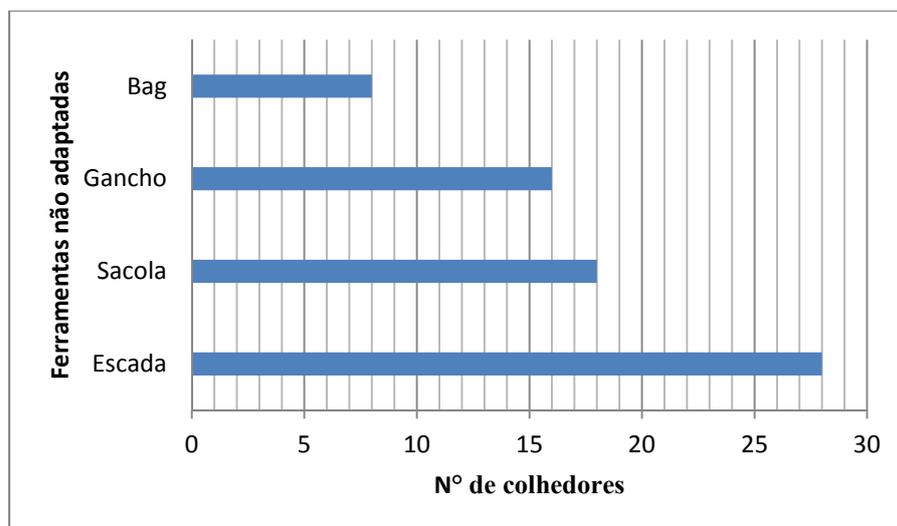


Gráfico 5. Ferramentas e dispositivos não adaptados utilizados para colheita manual.

Entre as ferramentas que sofrem adaptação nos pomares, a sacola é tida como principal, uma vez que assim que recebem reforçam a costura da alça, ou duplicam a mesma para não enrolar no pescoço e machucar. Além dessas sugestões de melhorias, os colhedores apontaram a necessidade de alças reguláveis.

Representando o terceiro lugar entre os dispositivos não adaptados, destaca-se o gancho, que apesar de ajudar o alcance do colhedor aos frutos, evitando deixá-los para trás, preocupação recorrente nos trabalhadores, ele prejudica a safra seguinte e não promove uma produtividade adequada.

Em um teste feito com o gancho, funcionários da fazenda, concluíram que a queda de produção utilizando o gancho é de até 30%, ou seja, há um tempo maior de uso do gancho para colheita da mesma quantidade de frutos na mão. Os trabalhadores também relataram que com o uso prolongado e contínuo do gancho, há desconforto, principalmente, no antebraço e pescoço.

Além disso, o mau uso do gancho faz com que haja quebra de galhos, pois ao invés de colher cada fruto por vez pelo cabo, alguns colhedores chacoalham o galho como um todo, muitas vezes para acelerar o processo de colheita, e com isso derrubam frutos verdes.

Dessa forma, os colhedores são instruídos a não fazer uso do gancho, com risco de advertência caso estejam utilizando. Apenas um trabalhador, o responsável pelo repasse está autorizado a usar, entretanto são muitos os colhedores que se arriscam e usam o gancho, pois se sentem mais seguros para colheita dos frutos de difícil alcance.

*“tenho medo de cair da escada, porque às vezes a laranja tá longe e tem que ficar pendurado na escada, com a sacola, ou se pendurar nos galhos mesmo pra pegar.” (relato de um colhedor)*

Para usar o gancho no pomar, os colhedores trazem o ferro, que fica na ponta, de fora das fazendas e já no local de trabalho, acham o cabo, montando assim o gancho. Para não ter que fazer isso sempre, eles deixam escondidos no próprio pomar, para o dia seguinte.

## 4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Este capítulo tem por objetivo articular os elementos coletados na pesquisa, contrastando-os com outros estudos com temas semelhantes encontrados na literatura, de forma a promover uma interpretação, confrontação e corroboração dos dados apresentados neste estudo.

### 4.1 Discussão dos resultados das análises

O trabalho agrícola é composto por tarefas variadas e pode ser classificada como uma das atividades mais pesadas e insalubres das categorias laborais, devido às suas características de trabalho sob as mais diferentes condições ambientais, utilização precária dos equipamentos de proteção individual e tarefas com elevada exigência energética e muscular (ABRAHÃO e TERESO, 2000-); MCCURDY et al, 2000; GEMMA, 2008).

As posturas realizadas pelos trabalhadores nas diferentes atividades é um dos indicadores para compreensão do grau de exigência física resultante da organização do trabalho e do uso de equipamentos. A análise do conjunto de posturas, ou movimento do corpo, pode auxiliar não só no reconhecimento e prevenção de problemas de saúde relacionados ao trabalho, visto que posturas desconfortáveis podem levar ao desenvolvimento de doenças musculoesqueléticas, como, por outro lado, pode também colaborar na concepção de postos e ferramentas mais compatíveis com as tarefas e capacidades humanas (ABRAHÃO et al, 2009).

A partir das análises realizadas nesse estudo, observou-se um indício de intensificação do trabalho no processo de colheita semimecanizada, por meio da maior repetitividade dos ciclos de ações em um curto período de tempo. Outro indicativo reside na maior quantidade de movimentos apresentada, quando comparadas as etapas de retirada dos frutos no meio e ponteiro da árvore nos métodos de colheita. Um dos fatores para esse acréscimo de movimentos é proveniente de uma maior quantidade de árvores colhidas na jornada, cerca de 10% (COSTA e CAMAROTTO, 2012).

Para Dal Rosso (2008), a manipulação do grau de intensidade objetiva o aumento na produção e melhoria dos resultados, seja quantitativa ou qualitativamente, pois quanto maior a intensidade, mais trabalho é produzido no mesmo período de tempo. Logo, na colheita

semimecanizada há não só um aumento de intensidade, mas também uma configuração da intensificação do processo, já que há um maior empenho, principalmente, físico para se alcançar os resultados.

Para o mesmo autor, a intensificação é determinada pelo grau de envolvimento do trabalhador na tarefa realizada, assim como por meio do seu empenho, consumo de energia pessoal e o esforço desenvolvido para dar conta de tarefas a mais. O resultado proveniente desse processo é um desgaste maior e alterações fisiológicas, mentais e emocionais.

Por meio das verbalizações dos colhedores pode-se observar que esse desgaste mais intenso no uso da plataforma se dá devido ao trabalho em equipe, à própria estrutura do guarda-corpo e à organização do trabalho. Todos esses fatores restringem o modo operatório do colhedor, reduzindo a margem de manobra da regulação da carga de trabalho.

No ponto de vista do colhedor, essa restrição e baixa regulação ocorre, principalmente, por meio da organização do trabalho em equipe, já que as pausas e os ritmos de trabalho são ditados em conjunto e não há regularidade, diferentemente da colheita manual, em que estes fatores eram definidos individualmente.

*“na máquina não dá pra trabalhar e descansar numa boa, já na escada dá pra trabalhar sossegado, dá pra comer, beber água à vontade. Na máquina até pra sair um pouquinho não dá porque ela não pode ficar rodando sem trabalhar.” (relato de um colhedor)*

O trabalho em equipe, ou coletivo, pressupõe duas ou mais pessoas interagindo de forma coordenada e consciente de si dentro de um coletivo de trabalho, buscando a conclusão de um objetivo em comum (LEPLAT, 1997; LARGIER et al, 2008). Essa premissa básica está presente em todo trabalho coletivo, entretanto ele assume diferentes formas de acordo com a atividade desempenhada e a organização dada à mesma, o que garante suas características particulares e o diferencia.

Esta ação coletiva é o cruzamento de ações diversas entre diferentes trabalhadores e tem por objetivo obter desempenhos melhores aos anteriores, ou seja, com possível incremento em produtividade e maior envolvimento com o trabalho (DEJOURS, 1997; GHEORGIU et al, 2003). Segundo Dejours (1997), a qualidade da cooperação possui relação direta com a confiabilidade, segurança e qualidade do trabalho, podendo compensar as restrições dos desempenhos humanos e falhas na organização do trabalho prescrito.

De acordo com as observações realizadas em campo, na colheita semimecanizada, o trabalho prescrito contempla os aspectos relacionados à meta de produção, ou seja, o quadro de trabalhadores e a quantidade média a ser colhida por jornada, 20 a 30 *bags* no total, considerando uma média de colheita de 3 a 5 *bags* por colhedor.

Entretanto, apesar desses aspectos serem semelhantes aos apresentados na colheita manual, eles estão inseridos em outro contexto, configurando uma nova organização do trabalho, com necessidade de readequação do trabalhador para alcance dos objetivos estabelecidos pela empresa. Dessa forma, a percepção do colhedor quanto ao desgaste intensificado na máquina é proveniente desse novo modelo de organização, dado o trabalho coletivo, o que surge como nova situação para adaptação e regulação interna do colhedor.

A delimitação do objetivo em comum para os trabalhadores é um dos fatores que torna o trabalho coletivo complexo, do ponto de vista do colhedor, pois além de compartilhar o mesmo objetivo geral, a retirada do fruto da árvore, eles devem compartilhar também os objetivos específicos concernentes ao cálculo de uma meta de produção que contemple as necessidades individuais de cada integrante do grupo, ou seja, negociar um ritmo de produção que traga benefícios a todos; diferente da colheita manual, em que cada um estabelecia sua própria meta.

Nesse contexto e acrescentando a ele o pagamento por produção, que continua vigente também na semimecanizada, os colhedores apresentaram resistência quanto à implantação da plataforma, pois não vislumbravam vantagens na alteração do ritmo de trabalho e na divisão da produção e, conseqüentemente, do pagamento, principalmente no início dos testes, em que a máquina demonstrava baixo rendimento. O colhedor temia que sua produção fosse dividida entre outros, que não possuíam a mesma capacidade produtiva e, vê na máquina um trabalho de baixa motivação.

Essa é uma das justificativas levantadas no trabalho de campo, para entendimento do tempo de formação da equipe para trabalho na plataforma, que variou de 2 semanas a 2 meses. Outras justificativas estão relacionadas ao estabelecimento de pausas que beneficie todo o grupo e ao tempo de aprendizado da forma de realizar o trabalho na máquina.

Há também a baixa confiabilidade do colhedor no uso da plataforma, pois a baixa aproximação do guarda-corpo para alcance dos frutos e as presenças de falhas no pomar aparecem como fatores adversos para obtenção da meta de produção. Além disso, a

resistência na implantação da tecnologia está relacionada ao receio da diminuição de postos de trabalho, trazendo o desemprego para a colheita de laranja.

Por sua vez, com relação ao aprendizado de colheita com uso da plataforma, como já citado na análise da atividade de colheita manual, não há um treinamento formal dos trabalhadores sobre a forma de colher, permitindo uma variedade de ações para cumprir o mesmo objetivo, esse é um aspecto positivo do ponto de vista da flexibilização e regulação do próprio trabalho, entretanto como os conhecimentos das estratégias de colheita não são difundidos, ao ser transferido para o trabalho na máquina, cada colhedor apresenta diferentes modos operatórios para execução da mesma tarefa de colher, o que interfere também na negociação do ritmo de trabalho a ser imposto na máquina.

Na escada, o colhedor tem maior margem de manobra para alterar a seqüência de tarefas designadas durante a colheita, se comparada com o trabalho na semimecanizada, assim como maior autonomia para regular o próprio ritmo, baseado apenas no seu cansaço. Assim, ele pode alternar diferentes modos de trabalho, caso ele esteja cansado ou sinta um desconforto maior realizando determinado método. Por exemplo, pode colher com sacola na escada, ou sem a sacola. Essa possibilidade de diversificação dos métodos faz com que ele consiga alternar grupos musculares, tornando a tarefa menos cansativa.

Na colheita manual a prescrição da tarefa é delegada tanto à empresa, quanto ao turmeiro, compartilhando o mesmo interesse de meta mínima de produção para manter o trabalhador empregado, devendo este colher de 2 a 4 *bags*. Com relação à definição do quadro de trabalhadores fica a critério do turmeiro, assim como preparar os menos experientes para a colheita, entretanto esta não é uma regra instituída e a representação sobre a forma de colher é diversa. A empresa, por sua vez, orienta o turmeiro para acompanhar as pausas dos colhedores e auxiliar na fiscalização do uso de gancho e do método derriça.

Dessa forma, para os colhedores menos experientes, inicialmente, há dificuldade em atingir a meta utilizando todas as ferramentas de trabalho, sacola e escada, pois segundo os colhedores a sacola enrosca nos galhos e o carregamento de peso em cima da escada facilita a ocorrência de quedas. Além disso, ele ainda não incorporou as estratégias de colheita que o auxiliam a aumentar a segurança e eficiência do trabalho. Em vista disso, muitas vezes eles optam por iniciar a colheita utilizando o método derriça, principalmente, em pomares altos, em que mesmo os mais experientes possuem dificuldade em colher com sacola, devido risco maior de quedas e baixo rendimento na escada.

O método derriça divide opiniões de colhedores e empresas, quanto à praticidade do uso, segurança do trabalho, rendimento de colheita e qualidade do fruto. Algumas empresas não autorizam e fazem uma fiscalização rígida, outras permitem apenas em pomares altos; por sua vez, entre os colhedores, também não há um consenso, na colheita manual por ele regular o ritmo e o modo operatório, a proibição de derriça constrange alguns colhedores que vêem nela um aumento da produtividade e regulação do trabalho.

O uso do gancho também pode ser tratado da mesma forma que o método derriça, uma vez que seu uso também não é autorizado pela empresa com justificativas semelhantes, como redução da qualidade do fruto e baixo rendimento. Dentre os colhedores, a discussão é centrada no *trade off* entre maior segurança na colheita, principalmente no ponteiro da árvore, mas com baixo rendimento.

Outro assunto de grande debate entre os colhedores é a relação entre o pagamento por produção e o estabelecimento de pausas, pois embora reconheçam seus benefícios, muitos a vêem como tempo morto de produção e ressarcimento e, não as cumprem, ficando submetidos a um risco maior de desenvolvimento de lesões.

Grandjean et al (2001) destacam as vantagens do estabelecimento de pausas obrigatórias, as quais devem ser organizadas e distribuídas ao longo da jornada de trabalho, somando 15% do tempo de trabalho, devendo ser arranjadas de forma que o gasto calórico diário não ultrapasse 20.000 KJ. O benefício de pausas organizadas, segundo o mesmo autor, reside no adiamento dos sintomas de fadiga e uma estabilização, ou perda gradual de produção, já que a instalação do cansaço físico não ocorre de forma abrupta.

Essa redução de produção decorrente da fadiga é proveniente da diminuição da força muscular, com presença de desconforto e dor nos segmentos corporais submetidos à carga, tornando importante a investigação da causa e limites aceitáveis de sobrecarga muscular. Estes efeitos quando prolongados podem contribuir para a incidência de doenças relacionadas ao trabalho, como o são as tenossinovites, ocasionadas pelo uso repetitivo de segmentos de precisão, cuja musculatura é fina e está sujeita a atrito constante (SMITH, 1997; CHAFFIN et al, 2006).

*“A fadiga muscular significa o ponto em que um trabalho ou tarefa específica não pode mais ser realizada com a mesma intensidade”*  
(ABRAHÃO et al, 2009).

Apesar do ritmo de trabalho mais intenso na plataforma, há vantagens significativas no seu uso apontadas pelo colhedor na forma de redução de acidentes da escada, ao evitar seu uso; a diminuição do deslocamento constante quando em cima da plataforma e mesmo quando no barrado, pois o *bag* está mais próximo; além da redução do desgaste físico com as subidas repetitivas na escada, carregando o peso da sacola, fator esse apontado como principal causa de sobrecarga no trabalho de colheita de laranja.

*“o corpo inteiro dolorido. O que doía mais era a coluna. Também descer e subir escada cansava muito as pernas, peso da sacola, da escada. Agora na máquina tá muito melhor.”(relato de um colhedor)*

*“porque desce com o peso e depois tem que subir na escada novamente – várias vezes” (relato de um colhedor)*

*“Ficou melhor na máquina pro corpo, não tem nem comparação. Você ficar o dia todo segurando uma escada no alto e daí você vai pra máquina e fica mexendo só uma alavanca pra mudar de posição, bem melhor. Dói menos o corpo, porque não tem que subir escada com sacola. Aqui se tiver 10 laranjas no ponteiro ou uma só é a mesma coisa.” (relato de colhedores)*

Algumas comparações realizadas entre as etapas dos métodos de colheita manual e semimecanizado, como o comparativo entre os ciclos de “colher fruto na escada” x “colher frutos na plataforma + colher com uso de gancho” (item 3.6.1, tabela 9), quando analisados isoladamente, pressupõem uma melhor condição de trabalho na escada, entretanto há um viés importante nessa avaliação, pois quando realizada a comparação global da quantidade de movimentos por jornada, entre os métodos de colheita manual e semimecanizado (item 3.6.5, tabela 17), juntamente com a avaliação do gasto calórico, os resultados indicam o oposto.

De forma geral, as análises dos dados indicam uma maior repetitividade de posturas para realizar o trabalho de colheita manual, com uso de escada, com destaque para a avaliação comparada da quantidade de posturas estáticas presentes nos ciclos. De acordo com a tabela abaixo (tabela 26), o trabalhador no método manual utiliza o dobro de posturas estáticas ao completar o ciclo de colheita de uma árvore, quando comparado ao trabalhador do sistema semimecanizado, com uso de plataformas.

Tabela 26. Comparativo entre a porcentagem de movimentos acrescentados, quando comparados os métodos de colheita manual e semimecanizado.

Quantidade de movimento de um colhedor	JORNADA		Porcentagem de acréscimo de movimentos
	Manual	Semimecanizada	
<b>Total</b>	<b>20850</b>	<b>18032</b>	<b>16%</b>
Posturas Dinâmicas	10500	11312	8%
Posturas estáticas	3450	1680	100%
Posturas Extremas	2700	2016	34%
Uso de segmentos osteomusculares de precisão	4200	3024	38%

Segundo Grandjean et al (2001), o componente estático existe em quase todas as formas de trabalho, principalmente nas situações que envolvem posturas forçadas e sua manutenção. Nessas situações há baixa irrigação sanguínea e uma tensão acentuada na musculatura, o que predispõe ao surgimento dos sintomas de fadiga em um menor espaço de tempo.

Assim, a presença freqüente de trabalho muscular estático, comparado com o dinâmico, leva não só a um maior consumo de energia, conforme observado na análise do gasto calórico entre os métodos de colheita, como também demanda um maior período de repouso para recuperação da musculatura, uma vez que a deficiência de oxigênio para metabolização do açúcar produz muito ácido lático, em detrimento do baixo teor de energia gerado, o que prejudica a eficiência do trabalho muscular (GRANDJEAN et al, 2001).

Outro item que chama atenção na análise da tabela (26) é a presença de maior quantidade de trabalho dinâmico na semimecanizada, que está relacionada à maior liberdade de deslocamento no cesto e, conseqüentemente, maior flexibilidade para execução de movimentos variados. Apesar de não tão significativa se comparada às outras porcentagens,

sua análise não deve ser ignorada, pois essa quantidade superior pode ser indicativa do início de um processo de intensificação do trabalho na plataforma.

Para Grandjean et al (2001), a realização de esforços excessivos, sejam eles estáticos ou dinâmicos, repetidos durante um tempo prolongado, podem levar ao desenvolvimento de inflamações e dores nos músculos, articulações e tendões, devido ao estresse mecânico; com progressão para o acometimento de processos crônicos degenerativos nas articulações e doenças dos discos intervertebrais, caso o agente agressor não seja eliminado, ou minimizado.

O desgaste avaliado em termos quantitativos acima, também foi avaliado de maneira qualitativa por meio das verbalizações dos trabalhadores, coletadas durante aplicação do questionário de percepção e entrevistas abertas, nas quais os colhedores relacionam as dores em ombros e na coluna vertebral, essencialmente, com a realização das etapas de “colheita de frutos na escada” e a “colheita de frutos no chão”, em que há o carregamento de sacola, com agachamento e levantamento de peso.

A análise de movimentos presentes nessas etapas da colheita manual indicou a concentração de posturas estáticas para manutenção do equilíbrio na escada, muitas vezes com descarga de peso unilateral, e alcance dos frutos mais longínquos. Além disso, a avaliação demonstrou também a predominância de posturas extremas, como flexão de tronco acima de 90° e rotação do mesmo segmento, em posturas assimétricas com levantamento de carga, corroborando o risco maior de desenvolvimento de disfunções musculoesqueléticas, durante realização dessas atividades na colheita manual.

Para Gemma (2004), existe uma relação direta entre posturas desconfortáveis e o aparecimento de queixas de dor e distúrbios de ordem muscular ou óssea, principalmente na execução de tarefas com exigência de flexão e extensão da coluna, posturas agachadas ou de joelhos e membros superiores acima do nível dos ombros.

A sacola é um dos fatores que contribuem para sobrecarga no trabalho do colhedor, seja por meio do seu peso comprimindo estruturas corporais, ou do deslocamento do eixo de gravidade, levando a um maior esforço para realização da atividade. Durante o manuseio da sacola de laranja há necessidade de movimentos em diversos planos corporais, pois o colhedor realiza deslocamento com a sacola, ergue-a do chão e descarrega a mesma em um *bag* com variação de altura.

Em seu estudo Marras et al. (2006) afirmam a influência da assimetria da tarefa, tanto no aumento da variabilidade na carga na coluna, quanto da carga individual na coluna

(compressão) e o efeito desses fatores no desenvolvimento de disfunções nessa região, relacionadas ao trabalho, uma vez que a resistência do tronco a movimentos nos planos lateral e transversal é menor do que no plano sagital, sugerindo uma capacidade de controle dos momentos na coluna menor, com maior potencial lesivo.

Disfunções na coluna são traumas cumulativos e possuem uma relação estreita com movimentos repetitivos. A exposição prolongada a levantamentos repetitivos de carga tem sido identificada como o principal risco de problemas musculoesqueléticos relacionados ao trabalho (GRANATA et al, 1999).

Na colheita de laranja, a frequência de despejo e o deslocamento do colhedor geram uma maior sobrecarga tanto em membros inferiores, quanto em membros superiores, já que ocorre o carregamento da sacola durante esse percurso. O modo operatório utilizado pelo colhedor e, conseqüentemente, seu gasto energético e a fadiga estão condicionados à forma como o turmeiro organiza o eito; ou seja, um eito grande acarretará em um maior deslocamento, fadiga e gasto energético, fazendo com que o colhedor, para amenizar esse desgaste encha mais a sacola com frutos, a fim de reduzir a frequência de despejo.

Por sua vez, no eito pequeno o *bag* estará localizado mais próximo do local de colheita dos frutos, dessa forma os colhedores optam por aumentar a frequência de despejo, diminuindo a quantidade de frutos na sacola, sem necessidade de carregar um grande peso.

*“nesse eito é obrigado pegar 4 carreiras dessa, chega de tarde você tá com as pernas mortas” (relato de um colhedor)*

A vantagem principal da colheita no barrado da máquina está centrada na maior possibilidade de regulação da sobrecarga de trabalho, favorecida com o menor distanciamento do colhedor ao *bag*. O ajuste do modo operatório se dá na regulação da carga da sacola, uma vez que o colhedor opta por não encher a mesma na sua capacidade total, evitando o deslocamento com peso excessivo na colheita semimecanizada, devido proximidade ao *bag*.

O contrário ocorre no método manual, no qual para evitar perdas de tempo o colhedor aguarda o preenchimento completo da sacola para assim se deslocar ao *bag*, ou aumenta a capacidade da sacola em 50%, ao regular o tamanho das alças e ganchos de fechamento, a fim de realizar um número menor de deslocamentos, acarretando, entretanto, um desgaste físico

intenso, devido excesso no carregamento de peso, refletido nas verbalizações dos colhedores e relação com as ferramentas de trabalho.

*“perde muito tempo para ficar indo e voltado, ainda mais que o bag só fica em uma rua” (relato de um colhedor)*

Como o carregamento de peso ocorre em todas as atividades do ciclo, a sacola de 27,2 kg e a escada de 15 kg, a redução do tempo gasto no transporte delas é benéfica para os colhedores ao fim da jornada, uma vez que essa atividade somada ao levantamento de peso, presente nas atividades de colher os frutos do chão e descarregar a sacola, predispõe ao desenvolvimento de lesões, principalmente coluna.

Tentativas de minimizar custos e melhorar as condições de trabalho na colheita manual são encontradas nos trabalhos de Lopes et al (2000), em que é proposto um novo modelo de sacola coletora dos frutos, com melhorias para amenizar o peso carregado e trazer maior conforto ao colhedor; outro estudo nessa direção aponta para uma modificação na escada, com sua base mais alargada, a fim de reduzir os acidentes por instabilidade, causa comum de quedas nos pomares de laranja (CORRÊA et al, 2009).

O pagamento por produção também influencia o ritmo de trabalho do colhedor e os condiciona a trabalhar em uma intensidade alta, com poucas pausas e grande desgaste físico. Ele está presente em ambas as formas de colheita, com a diferença que o colhedor na semimecanizada divide o valor da produção diária com a equipe de colheita.

O pagamento por produtividade e a forma de contrato temporário os levam a trabalhar, muitas vezes, acima do limite de suas condições fisiológicas para que possam garantir o cumprimento de suas necessidades por um determinado período de tempo até que encontre outro emprego, uma insegurança que traz conflitos para o colhedor e outros que na agricultura possuem o mesmo vínculo empregatício.

## **4.2 Conclusões**

As análises produzidas vêm de encontro ao objetivo do estudo de avaliar a colheita manual e os constrangimentos físicos, de forma comparativa à aplicação do método de colheita semimecanizado, com uso de plataformas, a fim de expor vantagens e desvantagens do ponto de vista da produtividade e dos efeitos sobre a saúde do colhedor, baseadas na avaliação do

peso suportado, do gasto energético envolvido nas etapas de colheita e na quantificação e classificação das posturas realizadas.

A utilização da metodologia da ergonomia situada, centrada na atividade, possibilitou a compreensão do trabalho real, uma vez que nesse método há a colaboração dos trabalhadores, os quais estão diretamente envolvidos com a produção e puderam indicar os determinantes que causam constrangimentos no seu ritmo de trabalho, carga de trabalho e na sua saúde.

Por meio da análise da atividade, observaram-se diversas variáveis presentes nas situações de trabalho de colheita de citros que se inter-relacionam e influenciam a forma como as tarefas são realizadas pelos trabalhadores. Dessa forma, deve ser considerada a avaliação e correlação dos aspectos fisiológicos, da organização do trabalho e do processo de produção, de maneira integrada, como necessárias para a formulação de diagnósticos e direcionamento de ações ergonômicas de forma efetiva, no intuito de melhorar as condições de trabalho dos colhedores de citros.

A comparação entre os métodos manual e semimecanizado apontaram tanto vantagens, como desvantagens na aplicação desses sistemas, escada e plataforma, respectivamente, para realização da colheita de laranja. As principais vantagens do uso do método manual estão baseadas na regulação individual do ritmo de colheita e formas de trabalho, ou seja, maior flexibilidade de alternância entre modos operatórios, ora com sacola, ora utilizando derriça, e estabelecimento de pausas de acordo com o cansaço físico de cada colhedor.

Na plataforma, a regulação incide sobre o trabalho coletivo, na qual se faz necessária uma negociação com todos os integrantes para a estruturação dessas variáveis, pois na medida em que o trabalhador na plataforma é regulado pelo ritmo dado pelo tratorista, ocorre um abandono da produtividade individual e, conseqüentemente, do modo de regulação individual do ritmo de cada trabalhador, caracterizando-se desta forma em uma mudança significativa do modelo de organização do trabalho.

Em vista disso, conforme acompanhado o início do processo de implantação das plataformas de colheita, os testes de adequação da equipe esbarraram, principalmente, nestes itens referentes ao trabalho coletivo, em que a comunicação sobre o trabalho e a cooperação mostraram-se incipientes, destacando a importância em promover a integração e o compartilhamento de informações entre os trabalhadores, por meio de treinamentos formais, a fim de coordenar as competências para melhor agir, reduzindo o período de adaptação e retorno do valor investido.

O trabalho da plataforma ao padronizar, pela mecanização, as operações de subida e descida da escada e troca de árvore, agrega maior valor ao processo, uma vez que elimina etapas de *setup* improdutivas. Este aumento em produtividade é positivo, entretanto ele ocorre à custa do aumento de repetição de ciclos de ações curtos, devido à regulação coletiva do trabalho e aumento do controle de qualidade, com indícios do surgimento de um processo de intensificação do trabalho.

A indicação de maior quantidade de movimentos em algumas etapas do ciclo da semimecanizada, também pode representar um indício desse processo de intensificação, como ocorre na fase de colheita com uso de plataforma e gancho. Além disso, esse incremento na quantidade de movimentos, presente apenas em determinadas etapas, sugere uma direção para a melhoria do emprego desse sistema mecanizado, ao identificar a necessidade de ajustes na organização do trabalho, na ferramenta de alcance e na readequação do guarda-corpo, para melhor acomodação do colhedor.

Segundo Fathallah (2010), apesar do risco da intensificação do trabalho, a colheita semimecanizada aparece como uma alternativa viável para a melhoria das condições de trabalho nos pomares de laranja, já que reduz a presença de dois dos três principais fatores de risco da agricultura, mais citados na literatura: o carregamento de peso e flexão sustentada de corpo inteiro.

Conforme demonstrado nesse estudo há um desgaste físico maior no uso da escada, representado por meio do gasto calórico acentuado, 78% do máximo recomendado para atividades pesadas, e pelo aumento da quantidade de movimentos necessária para completar o ciclo de colheita, principalmente, com relação ao número de posturas extremas e esforço muscular estático, os quais estão relacionados ao desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos persistentes, em que há acometimento não só de tendões e músculos, como também de articulações e tecidos adjacentes, com dores constantes e instalação de processos degenerativos.

Além da redução da sobrecarga física, a utilização de plataformas elevatórias elimina a principal causa de acidentes na colheita de citros, a escada. Assim como as complicações advindas do seu uso, como as subidas e descidas constantes com carregamento de peso, favorecendo a ocorrência de quedas, devido à capacidade física e resistência à fadiga limitada frente à alta frequência de operações, desvio do centro de gravidade e pouca mobilidade na escada, dificultando o alcance dos frutos.

Em decorrência desse estudo, apresenta-se um conjunto de recomendações de soluções, a partir da literatura, para agir em torno das atividades com maior índice de lesão e sobrecarga física, apontadas pelos próprios colhedores (apêndice 1).

Outro aspecto importante de intervenção para ambos os sistemas de colheita incide na relação contratual do pagamento por produção, uma vez que nessas vias se estabelece uma contrapartida cujo equilíbrio ténue é atualmente delegação exclusiva dos próprios trabalhadores: se por um lado o colhedor tem interesse em produzir o máximo possível, em um ritmo intenso e acelerado, uma vez que recebe por produção, por outro lado isso resulta em grande desgaste e o valor pago por caixa é baixo. Desta forma, é necessário ponderar entre estes dois fatores, e encontrar um ponto que equilibre a remuneração recebida com os desgastes resultantes da atividade.

Deve-se, portanto, ficar atento para alternativas que visam melhorar essa relação entre o pagamento por produção e o estabelecimento de pausas, assim como os métodos de produção e uso de ferramentas que auxiliem tanto empresa quanto colhedor no alcance das metas de produção, os quais conciliem saúde, segurança e produtividade, para obtenção de resultados mais satisfatórios.

Diante da comparação entre os métodos de colheita, manual e semimecanizado, há uma sobreposição de resultados positivos provenientes da implantação deste último, principalmente com relação à organização do modo operatório para realização da colheita, com redução do desgaste físico e acidentes no pomar.

O processo de mecanização na colheita avança de forma gradual nos pomares citrícolas brasileiros; sua implantação ainda esbarra em entraves tanto no desenvolvimento de máquinas adaptadas ao relevo brasileiro, quanto no baixo rendimento durante realização da tarefa, com quebra de galhos, amassamento de frutos e, conseqüentemente, perda de produção para safra seguinte.

Apesar de persistir o custo alto de implantação e manutenção, frente ao custo do emprego da colheita manual, o uso de plataformas na colheita, como um sistema semimecanizado, alia a manutenção da qualidade do fruto, já que a retirada do mesmo continua semelhante à da manual, com a vantagem trazida pelo uso de um sistema mecânico, com elevação do colhedor, para alcance dos frutos, evitando o desgaste proveniente da utilização da escada.

A contribuição deste estudo está não só em diagnosticar e promover o emprego de melhorias para as condições de trabalho dos colhedores de laranja do método manual, sistema de colheita utilizado majoritariamente nas fazendas brasileiras, como também se propôs em avançar o processo de mecanização, para uma colheita de citros mais segura, produtiva e com maior qualidade de vida ao colhedor.

Estudos devem ser feitos visando o aprofundamento na análise da relação do uso da plataforma, com o processo de desenvolvimento de intensificação do trabalho, uma vez que este estudo traz indicativos do surgimento deste possível constrangimento, como resultado da utilização dessa nova tecnologia e da nova forma de organização do trabalho estabelecida.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERNETHY, B.; KIPPERS, V.; MACKINNON, L.T.; NEAL, R.J.; HANRAHAN, S. (1997). *The Biophysical Foundations of Human Movement*. Human Kinetics Publishers, Australia, 425p.
- ABRAHÃO, R.F.; TERESO, M.J.A. Ergonomia e agricultura. Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- ABRAHÃO, J.I.; SZNELWAR, L.I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D.L.M. (2009) *Introdução à Ergonomia: da prática à teoria*. São Paulo, Edgard Blücher.
- ALMEIDA, L.M.M.C. (2002). *Novas Formas de Contratação de mão-de-obra no Complexo Agroindustrial Citrícola Paulista*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, São Carlos, São Paulo.
- ALVES, F. J. C., ALMEIDA, L.M.M.C. (1999). *Ascensão e Queda das “Gatoperativas” de Mão-de-obra Rural no Complexo Agroindustrial Citrícola Paulista*. Anais do 25º ENEGEP, Rio de Janeiro, Coppe/UFRJ.
- ALVES, F. J. C. A.; VIEIRA, A.C. *A Evolução dos Contratos de Compra e Venda no Setor Citrícola e Consequências de sua Extinção*. ENEGEP, 2000.
- BAPTISTELLA, C. S. L.; AMARO, A.A.; FRANCISCO, V. L. F. S.; PINO, F. A. (1996). *Perfil do colhedor de Citros no Estado de São Paulo*. *Informações Econômicas*, SP, v.26, n.5.
- BAPTISTELLA, C. S. L. (1998). *Colhedores de Laranja na Indústria Paulista*. Dissertação de mestrado –Departamento de Geografia – FFLCH/USP. São Paulo.
- BAPTISTELLA, C.S.L.; VICENTE, M.C.M.; VEIGA, J.E.R. (2000). *Demografia e mercado de trabalho na agricultura paulista nos anos 90*. *Informações Econômicas*, v.30, n.5, maio.
- BOUFFARD, K. (2011). *Changing Economy Helping Florida Citrus Growers Catch Up to Brazilians: 4.8% increase in OJ production in Florida and Brazil combined*. *The Ledger*, Lakeland, Florida. Disponível em: <<http://www.theledger.com/article/20110824/NEWS/110829682?p=all&tc=pgall&tc=ar/>>. Acesso em: 2013-01-29.
- BRASIL (2010). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Norma Regulamentadora Nº 15: Atividades e Operações Insalubres - Anexo Nº3: Limites de Tolerância para Exposição ao Calor. Quadro Nº3: Taxa de metabolismo por atividade*. Disponível em: [http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_15.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf)
- BRASIL (2011). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Agenda Estratégica 2010 – 2015: Citricultura*. MAPA, Brasília, DF.
- CITRUSBR (2012). *Suco de Laranja Brasileiro: Na Rota da Sustentabilidade*. Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos.
- CAMAROTTO, J.A. (2012). *Estudo e Projeto do Trabalho*. Departamento de Engenharia de Produção, UFSCar.

CAMPOS, R. (2004). A Contribuição da Citricultura Paulista para o Desenvolvimento das Organizações em Redes e da Biotecnologia Brasileira. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, São Paulo.

CAPUTO, Marina Maitto. Avaliação de doze cultivares de laranja doce de maturação precoce na região sudoeste do Estado de São Paulo. 2012. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-16082012-081058/>>. Acesso em: 2013-01-29.

CHAFFIN, D.B.; ANDERSSON, G.B.J.; MARTIN, B.J. (2006). Occupational Biomechanics. Wiley-Interscience, ed.4, New Jersey, 359p.

CHALITA, M. A. N. (2007). Competitividade e Eficiência na Citricultura Paulista: uma análise a partir da gestão dos estabelecimentos agrícolas. Informações Econômicas, SP, v. 37, n.5.

CHILDERS, N.F. (1978). Trend toward high-density plantings with dwarfed trees in deciduous orchards. Proceedings Florida of the State Horticultural Society, v.91, p.34 – 36.

CONAB (2011). Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra Brasileira: Laranja safra 2011/2012 Segundo Levantamento.

COPPOCK, G.E.,JUTRAS,P.J. (1960a). An Investigation of the mobile picker's platform approach to partial mechanization of citrus fruit picking. Florida State Horticultural Society, p. 258-263. Disponível em: < <http://citrusmh.ifas.ufl.edu> >. Acesso em: 25/01/2009.

COPPOCK, G.E. (1960b) Picking Citrus by Mechanical Means. In: Mechanical Pickers. p. 247- 251. Disponível em: < <http://citrusmh.ifas.ufl.edu> >. Acesso em: 25/01/2009.

COPPOCK, G.E. (1971). Harvesting Valencia Oranges with a limb shaker. Florida State Horticultural Society, Orlando, v.84, p.84-88.

COPPOCK, G.E.; CHURCHILL, D.B.; HEDDEN, S.L. (1985). Shaker stroke affects selective removal of Valencia oranges. Transactions of the ASABE, St. Joseph, v. 28, n.4, p. 1094-1096.

CORRÊA, I.M.; YAMASHITA, R.Y.; RAMOS, H.H.; FRANCO, A.V.F. (2009). Perfil dos Acidentes Rurais em Propriedades Agrícolas no Estado de São Paulo.

COSTA, S.E.A.; CAMAROTTO, J.A. (2012) An Ergonomic Approach to citrus harvest mechanization. IOS Press. IEA Proceedings.

CUNHA, L.; MATA, R.G.; CORREIA, F. Luz, Câmara, Acção: orientações para a filmagem da actividade real de trabalho. Revista Laboreal, Vol. 2, número 1, p. 24-33, 2006.

DAL ROSSO, S. (2008) Intensidade do trabalho. In: Mais trabalho!. A intensificação do labor na sociedade contemporânea. São Paulo. Boitempo, p.19-43.

DANIELLOU, F. (2000) Métodos em ergonomia de concepção: A análise de situações de referência e a simulação do trabalho. In: Ergonomia e Projeto na Indústria de Processo Contínuo, Editora Lucerna, p.29-33.

DANIELLOU, F.; LAVILLE, A.; TEIGER, C. (1989). Ficção e realidade do trabalho operatório. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v.17, n. 68, p. 7-13.

DEJOURS, C. (1997). *O Fator Humano*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas.

DOGNANI, E. (2009). Citros: SP tem novas medidas para combate ao greening. Disponível em: < <http://noticiasagricolas.com.br>>. Acesso em: 04/03/2009.

DONADIO, L.C., STUCHI, E.S. (2001). Adensamento de Plantio e Ananicamento de Citros. *Boletim Citrícola*, 16, Jaboticabal, Funep.

EHSANI, R.; UDUMALA, S. (2010). Mechanical harvesting of Citrus: an overview. *Engineering & Technology for a Sustainable World*.

ESCOBAR, M.R. (1998). Diferenças e Similaridades no Complexo Citrícola Paulista: Suco Concentrado, Pasteurizado, Natural e Laranja de Mesa. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, São Paulo.

EVANS, O; JACOB, A. (1996). Ergonomics and Rear Ricking. *Horticulture poses Universal Problemas*, In: *Proceeding of the 4<sup>th</sup> Pan Pacific Conference on Occupational Ergonomics*, Taipei, p.55-58.

FARINATTI, P.T.V. (2003). *Apresentação de uma Versão em Português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício*. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, volume 2, p. 177 – 208.

FATHALLAH, F.A. (2010) Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture, *Applied Ergonomics* 41, 738 – 743.

GALBRAITH, D.M. (1986). Dwarf Citrus – a grower’s perspective. In. *International Society Citrus Nurserymen*, v.2, p. 13-19.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T. (2003). Nota Técnica: Crescimento da Agricultura. IPEA, *Boletim de Conjuntura*, n.60.

GIL, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Ed. Atlas, 175p.

GEMMA, S. F.B. (2004). Aspectos do trabalho no cultivo orgânico de frutas: uma abordagem ergonômica. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Faculdade de Engenharia Agrícola.

GEMMA, S. F.B. (2008). Complexidade e Agricultura: organização e análise ergonômica do trabalho na agricultura orgânica. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Faculdade de Engenharia Agrícola.

GHEORGIU, M.; MOATLY, F. (2003). *Le travail collectif chez les salariés de l’industrie. Groupes sociaux et enjeux de la coopération au travail*. Document de travail. Centre Détudes de Lémploi; 29 (1).

GRANATA, K. P.; MARRAS, W. S.; DAVIS, K. G. Variation in spinal load and trunk dynamics during repeated lifting exertions. *Clinical Biomechanics*, n. 14, p. 367 – 375, 1999.

GRANDJEAN, E.; KROEMER, K.H.E. (2001). Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. Ed. Bookman, Ed.5, São Paulo, 327p.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K.M. (1999) Bases Biomecânicas do Movimento Humano. Editora Manole LTDA, Ed.1, São Paulo.

HEDDEN, S.L. (1964). Engineering Problems in Harvesting Citrus Fruits. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers. Saint Joseph, Michigan, vol. 7, n.2, pp.188-189.

HEDDEN, S.L.; CHURCHILL, D.B.; WHITNEY, J.D. (1988). Trunk shakers for citrus harvesting, part II: tree growth, fruit yield and removal. Applied Engineering in Agriculture, St. Joseph, v.4, n.2, p. 102-106.

IIDA, I. (2005). Ergonomia Projeto e Produção. Editora Edgar Blücher, Ed.2, São Paulo.

ILO (International Labour Office). Ergonomic Checkpoints in Agriculture: Practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions in agriculture. Geneva, International Labour Office, 2012.

JORGINO, P.J.; BLUMER, S. (2008). Laranjeiras e seus Porta-enxertos nos Viveiros de Mudanças Cítricas do Estado de São Paulo. LARANJA, Cordeirópolis, v. 29, p. 35-50.

JUSTE, F. P.; FORNÉS, I.; PLA, F.; MOLTÓ, E.; BLAY, F. (1991). Primeros resultados em campo de un prototipo de brazo robotizado para recolección de cítricos. In: Conferencia Internacional de Mecanización Agraria, 13th, Zaragoza.

LARGIER, A.; DELGOULET, C.; DE LA GARZA, C. (2008). How should collective and distributed skills be considered in professional skills management. Pistes; 10 (1).

LEPLAT, J. (1997). Regards Sur L'activité en Situation de Travail: contribution a la psychologie ergonomique. Paris, Universitaires de France.

LIMA, F. P. A. A formação em ergonomia: reflexões sobre algumas experiências de ensino da metodologia de análise ergonômica do trabalho. In: C. KIEFER, C. I. FAGÁ, M. R. SAMPAIO (orgs.). Trabalho - educação - saúde: um mosaico em múltiplos tons. São Paulo: Fundacentro, p. 133-148, 2001.

LOPES, A.E.; EMÍDIO, A.M; MAFRA, S.C.T.; SALOMÃO, L.C.C.; SOUZA, N.R.; SILVA, R.C.P. (2000). Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no Processo de Colheita de Citros: o caso da sacola colhedora. Disponível em: <http://www.ichs.ufop.br>. Acesso em: 26/02/2009.

- MARRAS, W. S.; PARAKKAT, J.; CHANY, A. M.; YANG, G.; BURR, D.; LAVENDER, S.A. Spine loading as a function of lift frequency, exposure duration, and work experience. *Clinical Biomechanics*, n. 21, p. 345–352, 2006.
- MASCARIN, L.S. (2006). Caracterização dos Sistemas de Colheita e desenvolvimento de técnica para a obtenção de mapas de produtividade para citros. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- MCATAMMEY, L.; CORLETT, N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 1993, 24(2), 91-99.
- MCCURDY, S.A.; CARROLL (2000). Agricultural Injury. *American Journal of Industrial Medicine*.
- MINETTE, J.L (1996). Análise de Fatores Operacionais de Corte Florestal com Motoserra. Tese de Doutorado em Ciência Florestal, Viçosa: UFV, p.211.
- MOLIN,J.P.;MASCARIN,L.S. (2007). Colheita de Citros e Obtenção de Dados para Mapeamento da Produtividade. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal,v.27,n.1,p.259-266.
- MONTMOLLIN, M. (1995). Ergonomias. In: CASTILLO, J.J.; VILLENA, J. (organizadores). *Ergonomia: conceitos e métodos*. Lisboa: DINALIVRO, 2005.
- MUNHOZ, J.R. (2009). Otimização no planejamento agregado de produção em indústrias de processamento de suco concentrado congelado de laranja. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos.
- NEVES, M.F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F.F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. (2010). O Retrato da Citricultura Brasileira. MARKESTRAT (Centro de Pesquisa e Projetos em Marketing e Estratégia).
- PAULILLO, L.F. (2006). Agroindústria e Citricultura no Brasil: Diferenças e Dominâncias. *E-papers Serviços Editoriais*, Rio de Janeiro, p. 186.
- PETERSON, D.L. (1998). Harvester picks ripe citrus faster. *Agricultural Research*, Washington, v.46, n.3, p. 8-9.
- PHILLIPS, R.L. (1969) Dwarfing rootstocks for citrus. In: INT. CITRUS SYMPOSIUM, v.1, p. 401 – 406.
- RABELLO, T. (2008). Jacto lança colhedora de laranja. *Jornal O Estado de São Paulo*. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/suplementos,jacto-lanca-colhedora-de-laranja-,161296,0.htm>. Acesso em: 12/12/2012.
- ROKA, F.; LONGWORTH, S. (2001). Labor requirements in Florida Citrus. Gainesville, University of Florida.
- SANDERS, K.F. (2005) Orange Harvesting Systems Review. Agricultural Research Centre, Australia.

SARTORI, I.A., KOLLER, O.C., SCHWARZ, S.F., BENDER, R.J., SHÄFER, G. (2002). Maturação de Frutos de Seis Cultivares de Laranjas-doces na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Ver. Bras. Frut., Jaboticabal, SP, v. 24, n.2, p. 364-369.

SMITH, L. K. Cinesiologia Clínica de Brunnstrom. Editora manole, ed. 5, São Paulo, 1997.

SOUZA, V.C. (2012). Uso de instrumentos de avaliação de riscos ergonômicos: teoria e prática. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

SUMNER, H.R. (1973). Selective harvesting of Valencia oranges with a vertical canopy shaker. Transactions of the ASABE. St. Joseph, v. 16, n.6, p.1024 – 1026.

SUMNER, H.R.; COPPOCK, G.E.; CHURCHILL, D.B.; HEDDEN, S.L. (1979). Shaker removal methods affect Valencia orange yield – second year. Proceedings of the Florida State for Horticultural Society, Tallahassee, v.92, p. 54-56.

SUMNER; H.R.; HEDDEN, S.K. (1981). A Tractor-drawn rake for oranges. Transactions of the ASABE. St. Joseph, v.24,n.6, p. 1396-1399.

TACHIBANA, A.; RIGOLIN, A. (2002) Análise da Produtividade das Operações de Colheita e Carregamento Mecanizado da Laranja. LARANJA, Cordeirópolis, v.23, n.1, p.57-75.

TELLES, A.L.C. (1998). Histórico, Conceitos e metodologias da ergonomia. Rio de Janeiro COOPE/UFRJ.Mimeo.

TUOMI, K. et al. (2005). Índice de capacidade para o trabalho. Traduzido por Frida Marina Fischer (Coord.) – São Carlos: EdUFSCar, 59 p.

VALLE, M. G. (2002). Cadeias Inovativas, redes de inovação e a dinâmica tecnológica da citricultura no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, São Paulo.

VAZ, M.; KARAOLIS, N.; DRAPER, A.; SHETTY, P. (2005). A compilation of energy costs of physical activities. *Public Health Nutrition*, n. 8, p. 1153 – 1183.

VOLPE, C.A.,SCHÖFFEL, E.R., BARBOSA, J.C. Influência da Soma Térmica e da Chuva durante o Desenvolvimento de laranjas – ‘Valência’ e ‘Natal’ na Relação entre Sólidos Solúveis e Acidez e no Índice Tecnológico do Suco. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 436-441, agosto 2002.

WHEATON, T.A., CASTLE, W.S., WHITNEY, J.D., TUCKER, D.P.H. (1991). Performance of citrus scion cultivars and rootstocks in a high-density planting. HortScience, Alexandria, v.26, n.7, p. 837-840.

WHITNEY, J.D.; WHEATON, T.A.; CASTLE, W.S. & TUCKER, D.P.H. (1996). Orange grove factors Affect manual harvesting rates. Transactions of the ASABE, St. Joseph, v.39, n.2, p.399-405.

WHITNEY, J.D.; WHEATON, T.A. (1987). Shakers affect Florida orange fruit yields and harvesting efficiency. Applied Engineering in Agriculture, St. Joseph, v.3, n.1, p.20-24.

WHITNEY, J.D. (1977). Design and performance of an air shaker for citrus fruit removal. Transactions of the ASABE, St. Joseph, v.20, n.1, p.52-56.

WHITNEY, J.D.; HEDDEN, S.L.; SUMNER, H.R. (1974). Harvesting Valencia oranges with a vertical foliage shaker. Proceedings of the Florida State for Horticultural Society, Tallahassee, v.86, p. 41-48.

## APÊNDICES

### Apêndice 1. Recomendações de mecanismos facilitadores para a colheita manual

Propostas de soluções foram indicadas para corrigir os problemas enfrentados pelos colhedores, visando à melhoria das condições de trabalho e qualidade de vida. Verificaram-se princípios de soluções para os constrangimentos citados, com pesquisa ao *Ergonomic Checkpoint to Agriculture (E.C.P.)*, o qual apresenta uma lista de 100 princípios ergonômicos voltados para diferentes situações na agricultura, objetivando a melhoria da segurança, saúde e condições de trabalho, com foco na prática e soluções de baixo custo-benefício (ILO, 2012).

Conceitos para enfrentar os problemas na colheita de citros também foram pesquisados junto aos próprios colhedores de laranja e funcionários da fazenda, que colaboraram para agregar valor à colheita, além de procurar reduzir os principais constrangimentos apresentados na análise dos métodos e aplicação do questionário de percepção, como: o carregamento e levantamento de carga, os riscos de acidentes, a organização do trabalho e a relação do colhedor com os instrumentos de trabalho.

#### *1.1 Levantamento de carga*

Para reduzir o carregamento e deslocamento de peso constante presente na colheita, uma sugestão de melhoria é ter sacolas com alças removíveis usadas para armazenamento dos frutos. Ao enchê-la o colhedor depositaria em um carrinho transportador, com capacidade para três a quatro sacolas no máximo, para não sobrecarregar no momento de puxá-lo até o *bag* de colheita.

O carregamento de peso quando realizado dessa forma é amenizado pela distribuição e suporte de peso na estrutura do próprio carrinho transportador, evitando compressão de regiões corporais, na qual a carga ficava concentrada, no caso o ombro carregando a sacola.

O carrinho seria composto por rodas grandes para facilitar o deslocamento no campo e ultrapassar as irregularidades no solo sem necessidade de força. Além disso, uma lateral teria dobradiças que permitiriam o acesso do colhedor para depósito das sacolas, sem uso de flexão acentuada para alcance.

O carrinho poderia ser levado pelo próprio operador, conforme figura abaixo (Figura 13), ou conteria um sistema de reboque, sendo tracionado por máquina, sem que o colhedor se preocupe com o depósito dos frutos no *bag* e a volta com as sacolas vazias.

Para auxiliar na redução do desgaste físico os *bags* seriam dispostos no início de cada rua de colheita, com diminuição da distância percorrida pelo trabalhador e aumento de produtividade nos pomares.

Essa solução também pode ser utilizada para mudança de eito, na qual os colhedores reclamam do carregamento da escada no ombro, além de garrações de água, gancho, *bags* e sacolas.



Figura 13. Carrinho para armazenamento de sacolas com frutos e distribuição de peso durante o transporte.

## ***1.2 Alcance de frutos***

A dificuldade no alcance dos frutos na escada e a preocupação em não deixar frutos nas árvores são fatores que fazem o colhedor se arriscar e pendura-se em galhos, ou adotar posturas extremas para cumprir com a colheita de todos os frutos.

Para tornar o trabalho mais seguro e contribuir para a colheita de todos os frutos, pode-se utilizar uma ferramenta de alcance mais adequada ao trabalho, em substituição ao gancho já utilizado, conforme ilustrado na figura 14.

Ela poderia ser utilizada tanto em cima da escada, como na plataforma, ou até mesmo no chão. O método utilizado poderia ser a derriça, em que o colhedor apenas derruba o fruto com a ferramenta, sem se preocupar com a qualidade do mesmo; ou seu armazenamento sem derrubar no chão, colocando na sacola.



Figura 14. Ferramenta para alcance dos frutos.

A ferramenta auxiliaria em especial o alcance dos frutos em pomares alto, uma vez que nesse tipo de talhão o uso do método derriça é frequente, devido o receio do uso de sacola e queda da escada. Dessa forma, seu uso traria maior qualidade ao fruto, ao evitar seu impacto no chão, além de reduzir o desgaste físico e mental presente na realização dessa tarefa.

Apesar de facilitar o alcance esse método poderia ser utilizado para alcance dos frutos mais longínquos, uma vez que seu uso em toda extensão da árvore traria maior desgaste físico, com manutenção de posturas, e queda de produtividade.

### ***1.3 Riscos de queda da escada***

Conforme observado na análise da demanda, a escada é o principal fator de acidentes na colheita, assim como é o principal responsável pelo desgaste físico do trabalhador na colheita manual de citros. Isso se dá pelas subidas e descidas constantes da escada por ciclo de colheita da árvore, com o agravante do peso da sacola.

Além disso, a escada está vinculada à tarefa de maior carga mental, a de “Mudar de Árvore”, devido ao seu posicionamento. Sendo assim, ela ocupa lugar de destaque na colheita, como item a ser melhorado ou substituído.

De acordo com a análise das plataformas nos pomares de laranja, pode-se concluir que sua utilização é uma alternativa viável ao uso de escada para colheita, já que elimina o carregamento de sacola, reduz o número de acidentes e dá maior liberdade de movimentos ao colhedor dentro do guarda-corpo.

O uso de plataformas também contribui para ampliar o alcance do colhedor de forma segura, pois sua extensão e altura do guarda-corpo possibilitam adoção de diferentes posturas para realizar a tarefa. Como o trabalho é realizado em grandes alturas, a inclusão de sistemas de segurança, como um cinto que prenda o colhedor no guarda-corpo é importante (Figura 15).



Figura 15. Uso de plataformas na colheita de laranja.

Outra solução para segurança ao utilizar a escada de colheita é fixá-la nos dois pontos de apoio com os galhos (Figura 16). Esses devem ser firmes e garantir a estabilidade da escada. Esse sistema poderia ser utilizado, principalmente, para colheita no ponteiro, região da árvore na qual há maior instabilidade.

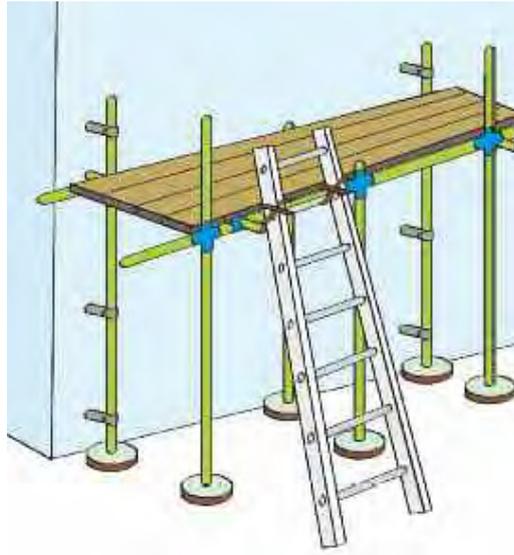


Figura 16. Fixação dos pontos de apoio da escada ao objeto.

A queda da escada também é proveniente dos degraus lisos, principalmente, em períodos de chuva, além da quebra constante da solda, que não suporta o peso do colhedor e da sacola. Para tornar mais seguro o uso da escada, é importante colocar material antiderrapante nos degraus da escada e fortalecer a solda.

Uma forma de tornar os degraus mais firmes é fazê-los ultrapassarem os limites das barras laterais, aumentando seu tamanho e reforçando as soldas de cada lado da barra. Foi desenhado um modelo de escada para a melhoria (Figura 17).

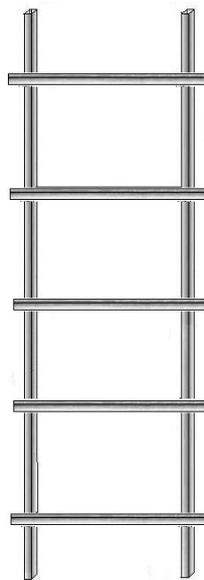


Figura 17. Modelo de escada com soldas ultrapassando a barra lateral.

#### ***1.4 Uso de equipamentos de proteção adequados à colheita***

O uso de EPIs adequados ao trabalho é fundamental para que seja realizada uma colheita segura e produtiva, uma vez que protegendo de lesões o colhedor tem seu foco voltado para a colheita.

As sugestões quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual vieram dos próprios colhedores durante as entrevistas e de pesquisas às empresas fornecedoras desse tipo de equipamento.

Foi observado que o trabalhador da colheita manual tem dificuldade no uso das perneiras, a qual não protege adequadamente contra animais peçonhentos e não garante conforto ao apoiar nos degraus da escada. Sendo assim, barras frontais e laterais, reforçariam sua proteção e trariam maior conforto, assim como um sistema de velcro para que ela não girasse na perna, perdendo sua funcionalidade.

Os óculos de proteção poderiam conter uma abertura para maior ventilação durante o trabalho de colheita, além da cor da sua lente facilitar a visualização dos frutos e proteger contra raios ultravioletas.

Segundo os colhedores a touca árabe e o mangote não estão adequados ao trabalho, uma vez que o primeiro passa por alterações entre a maioria dos colhedores, em que o tornam mais confortável e útil; por sua vez, o mangote não existe de fato e na verdade é uma adaptação de meias dos próprios colhedores, para proteção dos braços.

Foi feito um teste nos pomares para o uso de chapéus de palha que protegessem mais contra o sol durante a colheita, entretanto não foi bem recebido pelos colhedores, pois como eles devem se infiltrar na planta, para alcance dos frutos internos, o chapéu incomodava e enroscava nos galhos.



Figura 18. Importância do uso de EPIs adequados ao trabalho.

### 1.5 Divisão de eito

A divisão de eito conforme é estabelecida pela maioria dos encarregados de colheita não beneficiam o colhedor, seja concernente à produtividade nos pomares, ou ao seu desgaste físico. Um eito de colheita quando dividido em 3x3, 4x4 faz com que o colhedor caminhe longas distâncias carregando a sacola até o *bag*.

Nesse aspecto têm-se duas soluções possíveis, diminuir o eito de colheita e com isso o número de ruas a serem colhidas para 2x2, 3x2 no máximo, deixando o *bag* na rua central. Outra possibilidade é colocar *bags* em cada rua de colheita, assim o trabalhador fica mais próximo ao local de armazenamento, reduzindo o desperdício de tempo nessa etapa de descarregar sacola.

Abaixo seguem ilustrações da forma de divisão de eito atuais.

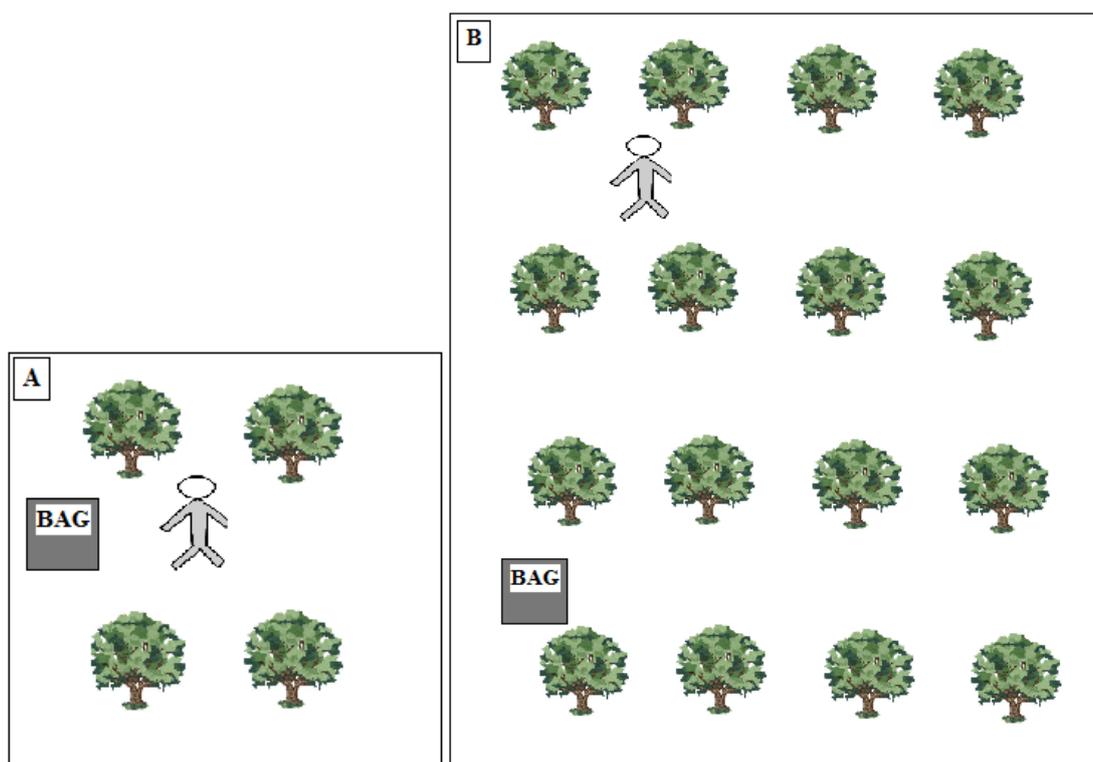


Figura 19. A. Divisão de eito no formato 2x2, *bag* mais próximo do colhedor; B. Divisão de eito na forma 4x4, *bag* mais longe do colhedor.

### 1.6 Pagamento por produção

Sendo o trabalho remunerado de acordo com a produção, muitos colhedores se esforçam para colher o máximo possível, a fim de aumentar sua remuneração. Essa forma de pagamento pode causar um aumento de intensidade do trabalho e, como consequência,

prejuízos à saúde. É comum na colheita os trabalhadores ultrapassarem os limites da capacidade física e mental para o trabalho, sofrendo com desmaios, ou insolações no campo.

Para que esses problemas sejam minimizados, propostas vindas de colhedores e turmeiros direcionam as ações para que se tenha um pagamento fixo quinzenal, somado a comissões por número de caixas colhidas diariamente. Isso auxiliaria na redução do processo de intensificação do trabalho na colheita, com melhorias das condições no campo e qualidade de vida do colhedor.

### **1.7 Treinamento**

A troca de experiências nos pomares deve ser incentivada, para que os conhecimentos sobre o trabalho sejam difundidos entre os colhedores menos experientes. A realização de seminários para atualização das normas de segurança e saúde nos pomares é fundamental para reduzir os riscos presentes nos pomares e tornar mais produtiva e segura a colheita de laranja.



Figura 20. Realização de seminários para atualização dos conhecimentos na colheita.

Como foi observado na análise da tarefa, não há um treinamento formal para os trabalhadores das técnicas de colheita que são passadas de colhedor para colhedor, como o uso adequado da sacola nas escadas, evitando quedas, ou diferentes modos operatórios adotados para diferentes tipos de talhões.

Os colhedores mostraram interesse no treinamento, já que os conhecimentos nem sempre são passados adiante pelos colegas, ou pelo encarregado de colheita. Além disso, segundo os trabalhadores, o interesse demonstrado sucede da alta frequência de quedas da escada entre os iniciantes, devido a falta de prática e técnicas de colheita.

## Apêndice 2. Questionário de Percepção

### QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO FINAL

#### DADOS PESSOAIS:

1. NOME \_\_\_\_\_
2. IDADE \_\_\_\_\_
3. ESTADO CONJUGAL \_\_\_\_\_
4. SETOR ONDE TRABALHA (TALHÃO) \_\_\_\_\_
5. HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NA EMPRESA? \_\_\_\_\_
6. SEMPRE FOI COLHEDOR? \_\_\_\_\_
7. QUAL MODO DE COLHEITA MAIS USA? \_\_\_\_\_

**Questão 1:** Indique duas atividades que sejam mais pesadas fisicamente (mais pesadas) durante o seu trabalho e duas atividades que sejam mais pesadas mentalmente ("te enchem a cabeça", fica tenso, difícil, fazer com mais atenção).

Movimentação da escada	Colher frutos na escada	Colher frutos no barrado	Colher frutos do chão	Descarregar sacola	Mudar de árvore
Movimenta a escada para colher árvore	Subir/descer da escada com sacola pesada	Anda com sacola pesada (colhendo)	Inclinar corpo para colher frutos	Anda até o <i>bag</i> com sacola pesada	Movimenta a escada para mudar de árvore
	Colhe as frutas (alto e meio) na escada e põe na sacola	Inclinar a coluna para colher as mais baixas			
Posiciona a escada	Colhe as frutas na escada e joga no chão	Peso da sacola dificulta alcance	Levanta sacola do chão com frutos	Descarrega a sacola no <i>bag</i>	Volta até a árvore
	Usa o gancho na escada	Usa o gancho no chão			

**F: fisicamente**  
**M: mentalmente**

**Questão 2:** Qual a frequência média de troca de talhões/eitos (pomar alto, pomar baixo e médio)?

Diária       Semanal       Mensal       Não troca

**Questão 3: Qual tipo de eito que está colhendo?**

3x2       4x4       2x2       Outro

**Questão 4: Sem contar o almoço ou café, você realiza quantas pausas (descansa um pouco durante suas atividades)?**

Não       Sim

Quantas vezes por dia?

\_\_\_\_\_

Por quantos minutos?

Até 3 minutos       + 3 até 5 minutos       + 5 até 10 minutos       + 10 até 20 minutos

Estas pausas são determinadas pelo turmeiro, ou você que decide? \_\_\_\_\_

**Questão 5: Cite três principais fatores que contribuem (em ordem de importância) para a ocorrência de acidentes na colheita (mais perigosa, com maior risco de lesão/acidente)?**

	Peso da sacola
	Alcance das frutas (longe)
	Mato alto (cobra, buraco de tatu)
	Escada
	Irregularidades no solo

1: MAIS importante  
2: MÉDIO  
3: MENOS importante

**Questão 6: Usa equipamento de proteção individual (EPI) ou vestimenta específica para sua atividade?**

Sim       Não

Quais?

Óculos       Touca árabe       Sapato de segurança       Luvas

Avental       Perneira       Outros – Quais? \_\_\_\_\_

**Questão 7: Os epi's são adaptados para o trabalho?**

EPI's	Sim	Não	Porquê?
Perneira			
Luvas			
Óculos			
Avental			
Touca Árabe			
Sapato de Segurança			

**Questão 8: As ferramentas e equipamentos de colheita utilizados contribuem para a realização das tarefas de forma adequada com relação à saúde?**

Equipamentos de colheita	Sim	Não	Se não, porquê?
Escada			
Gancho			
Sacola			
Bag			

**Questão 9: Precizou fazer adaptações de equipamentos ou ferramentas para trabalhar?**

Frequentemente       Às vezes       Raramente       Nunca

Qual:

---

**Questão 10: Já desenvolveu algum equipamento ou ferramenta utilizada para seu trabalho?**

Sim       Não

Qual:

---

**Questão 11: Há algum equipamento, máquina ou ferramenta que ainda não se encontra disponível, mas que poderia ajudar no trabalho?**

---

**Questão 12: Qual sua média de produtividade por dia?**

- Até 3 a 4 *bags*     
 4 a 6 *bags*     
 6 a 9 *bags*     
 9 a 12 *bags*     
 mais de 12 *bags*

**Questão 13:** Como os fatores abaixo influenciam sua produtividade? O que você melhoraria?

Fator	BOM	RUIM	Porquê?
Gancho			
Escada			
Tipo de talhão			
Divisão do eito			
Distância ao <i>bag</i>			
Tamanho do <i>bag</i>			
epi's (luva, óculos)			
Sacola			
Clima			
Falta de material			

**Questão 14:** Cite três principais fatores que contribuem (em ordem de importância) para aumentar o seu cansaço físico no final do dia?

	Condições climáticas (sol, chuva,...)
	Subir e descer das escadas com a sacola
	Levantar e carregar a sacola
	Divisão do eito
	Distância até o <i>bag</i>
	Deslocamento com a sacola
	Alimentação e hidratação não adequadas
	Falta de pausas estruturadas
	Ritmo de trabalho
	Tipo de vestimenta
	Outros. Especificar:

1: MUITO  
2: MÉDIO  
3: POUCO

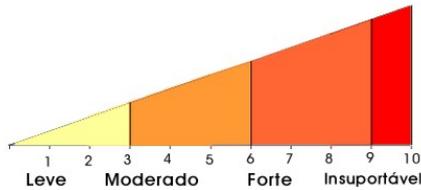
**Questão 15:** Você já teve algum desconforto (do tipo sensação de peso no corpo, formigamento, dor contínua, agulhada/pontada) em alguma região do corpo durante o trabalho?

- Não     
 Sim     
(D: região de dor durante o trabalho)

**E após o trabalho?**

Não     Sim    (A: região de dor após o trabalho)

**Se sim,** assinale na figura abaixo seu tipo de desconforto (do tipo sensação de peso no corpo, formigamento, dor contínua, agulhada/pontada), marcando com um x no número da(s) região(es) assinalada(s), além do tipo de desconforto, o quanto ele incomoda/grau de intensidade:



Graus de Intensidade

	REGIÃO	TIPO DE DESCONFORTO				GRAU DE INTENSIDADE			
		Peso	Formiga-mento	Agu-lhada	D or	Leve	Moderado	Forte	Insuportável
	01 – Cabeça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	02 – Pescoço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	03 – Ombro Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	04 – Ombro Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	05 – Coluna Alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	06 – Coluna Baixa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	07 – Nádega Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	08 – Nádega Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	09 – Braço Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	10 – Braço Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	11 – Cotovelo Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	12 – Cotovelo Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	13 – Antebraço Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	14 – Antebraço Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	15 – Punho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	16 – Punho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	17 – Mão Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	18 – Mão Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	19 – Coxa Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	20 – Coxa Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	21 – Joelho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	22 – Joelho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	23 – Perna Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	24 – Perna Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	25 – Pé Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	26 – Pé Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

CORLETT, E. M., et alli. 1976. Ergonomics 19(2): 175-182

**Questão 16: Há quanto tempo você sente esse(s) desconforto(s)?**

até 6 meses

+ de 6 meses até 1 ano

+ de 1 ano

---

**Questão 17: Algum médico diagnosticou seu desconforto? Fez algum exame?**

---

---

**Questão 18: Já esteve de licença médica ou se afastou por esse motivo?**

Sim       Não

Se sim, quanto tempo:

( ) Pelo INSS, maior que 15 dias

( ) Menor que 15 dias

**Questão 19: Já se acidentou alguma vez?**

Sim       Não

Descreva o que estava fazendo:

---

---

**Questão 20: Você relaciona o seu desconforto com:**

Atividade fora do trabalho       Atividade relacionada ao trabalho

**Questão 21: Você relaciona sua dor/desconforto a quais das atividades realizadas durante a colheita citadas na questão 1?**

Movimentação da escada	Colher frutos na escada	Colher frutos no barrado	Colher frutos do chão	Descarregar sacola	Mudar de árvore
Movimenta a escada para colher árvore	Subir/descer da escada com sacola pesada	Anda com sacola pesada (colhendo)	Inclinar corpo para colher frutos	Anda até o <i>bag</i> com sacola pesada	Movimenta a escada para mudar de árvore
	Colhe as frutas (alto e meio) na escada e põe na sacola	Inclinar a coluna para colher as mais baixas			
Posiciona a escada	Colhe as frutas na escada e joga no chão	Peso da sacola dificulta alcance	Levanta sacola do chão com frutos	Descarrega a sacola no <i>bag</i>	Volta até a árvore
	Usa o gancho na escada	Usa o gancho no chão			

**F: fisicamente**  
**M: mentalmente**

**Questão 22:** Seu desconforto é maior no início, meio ou fim da jornada de trabalho?

Início

Meio

Fim

**Questão 23:** Em seu trabalho há pessoas com desconforto semelhante ao seu?

Sim

Não

**Questão 24:** Como você classificaria sua capacidade atual para o trabalho em relação às exigências físicas do mesmo? (por exemplo, fazer esforço físico com partes do corpo)

Muito boa  
ruim

Boa

Mais ou menos

Ruim

Muito

**Questão 25:** Como você classificaria sua capacidade atual para o trabalho em relação às exigências mentais do mesmo? (por exemplo, interpretar fatos, resolver problemas, decidir a melhor forma de fazer)

Muito boa  
ruim

Boa

Mais ou menos

Ruim

Muito

**Questão 26:** Considerando sua saúde atual, você acha que será capaz de, daqui a 2 anos, fazer seu trabalho atual?

É improvável

não estou muito certo

bastante provável

**Questão 27:** O que você menos gosta no seu trabalho? Por quê? Como isso poderia mudar/melhorar?

**Questão 28:** O que você mais gosta no seu trabalho? Por quê?

## TERMO DE CONSENTIMENTO

**Responsáveis:** Simone Emmanuelle Alves Costa  
João Alberto Camarotto

### Informações aos trabalhadores:

Trata-se de uma pesquisa com trabalhadores de diversos tipos de talhões nos pomares de laranja. Objetiva estudar a atividade de colheita manual nas implicações à saúde do trabalhador e na produtividade. Além do desenvolvimento de dispositivos facilitadores da tarefa e verificação dos possíveis benefícios trazidos pelo seu emprego no aumento da produtividade, melhoria das condições de trabalho e qualidade de vida. Os trabalhadores que

participarem das atividades propostas para a coleta de dados terão suas respostas estudadas para colaborar no estabelecimento da relação “atividade desenvolvida no trabalho e sobrecarga de esforço no corpo/mente humana” e “soluções para a diminuição deste esforço”. Este estudo é bastante importante para que possamos conhecer quais as atividades realizadas são mais desgastantes, necessitando de maior atenção na intervenção ergonômica e de como realizar modificações mais efetivas (mudanças ambientais, de equipamentos, sistema de produção, etc).

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, estou ciente que faço parte da pesquisa “Melhoria das Condições de Trabalho e Desenvolvimento de Dispositivos Facilitadores da Colheita de Citros”, com apoio da FAPESP. Contribuirei com dados ao responder um questionário, ao ter minhas atividades registradas em filmagem e fotos e ao participar de discussões sobre minhas atividades. Declaro estar ciente: a) do objetivo do projeto; b) da segurança de que não serei identificado e que será mantido o caráter confidencial das informações que prestarei; c) de ter liberdade de recusar participar da pesquisa.

Data: \_\_\_\_\_

## ANEXOS

### Anexo 1. Códigos das atividades correspondentes para análise do gasto calórico em MET

As atividades correspondentes aos códigos encontram-se grifadas e detalhadas nas tabelas abaixo, retiradas do artigo:

*FARINATTI, P.T.V. (2003) Apresentação de uma Versão em Português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício.*

<b>CÓDIGO DAS ATIVIDADES PARA COLHEITA MANUAL – MÉTODO MET</b>	<b>CÓDIGO DAS ATIVIDADES PARA COLHEITA SEMIMECANIZADA – MÉTODO MET</b>
11820 – Colher Escada	08246 – Plataforma Mãos
21025 – Colher sem Escada	08210 – Plataforma Gancho
11191 – Descarregar sacola	11620 – Tomba Caixa
17130 – Movimentação Escada	11500 – Mover Plataforma
08190 – Colher Chão	08190 – Colher Barrado
11795 – Trocar Árvore	11191 – Descarregar Sacola
	11070 – Trocar <i>Bag</i>

08165	4,0	Gramado e Jardim	Varrer folhas com ancinho (Taylor Code 600)
08170	4,0	Gramado e Jardim	Varrer o telhado com vassoura de neve
08180	3,0	Gramado e Jardim	Dirigir soprador de neve
08190	4,0	Gramado e Jardim	Ensacar grama ou folhas
08200	6,0	Gramado e Jardim	Cavando, neve, com as mãos (cód. 610 de Taylor)
08210	4,5	Gramado e Jardim	Aparar arbustos ou árvores, cortador manual
08215	3,5	Gramado e Jardim	Aparar arbustos ou árvores, cortador com motor
08220	2,5	Gramado e Jardim	Andar, aplicar fertilizante ou semear gramado
08230	1,5	Gramado e Jardim	Regar gramado ou jardim, de pé ou andando
08240	4,5	Gramado e Jardim	Retirar erva daninha, cultivar jardim (cód. 580 de Taylor)
08245	4,0	Gramado e Jardim	Jardinagem, geral
08246	3,0	Gramado e Jardim	Pegar frutas de árvores, pegar frutas ou vegetais, esforço moderado
08250	3,0	Gramado e Jardim	Recolher/colher folhas, gravetos ou vegetais, andando ou em pé
08251	3,0	Gramado e Jardim	Caminhando, juntando as ferramentas de jardinagem
09010	1,5	Miscelânea	Sentado, jogando cartas ou jogos de mesa
09020	2,3	Miscelânea	De pé, desenhando (escrevendo), jogando em cassinos, operando máquinas copiadoras
09030	1,3	Miscelânea	Sentado, lendo, livro, jornal etc.
09040	1,8	Miscelânea	Sentado, escrevendo, trabalho de escritório
09050	1,8	Miscelânea	De pé, conversando ou falando ao telefone
09055	1,5	Miscelânea	Sentado, conversando ou falando ao telefone
09060	1,8	Miscelânea	Sentado, estudando, geral, incluindo ler e/ou escrever
09065	1,8	Miscelânea	Sentado em sala de aula, geral, incluindo tomar notas e discussões em classe
09070	1,8	Miscelânea	De pé, lendo
09071	2,0	Miscelânea	Em pé, miscelânea
09075	1,5	Miscelânea	Sentado, artes e artesanatos, esforço leve
09080	2,0	Miscelânea	Sentado, artes e artesanatos, esforço moderado
09085	1,8	Miscelânea	Em pé, artes e artesanatos, esforço leve
09090	3,0	Miscelânea	Em pé, artes e artesanatos, esforço moderado
09095	3,5	Miscelânea	Em pé, artes e artesanatos, esforço vigoroso

09100	1,5	Miscelânea	Retiro/reunião familiar envolvendo atividades sentado, relaxando, falando e comendo
09105	2,0	Miscelânea	Fazer viagem, viajar/ férias envolvendo caminhadas e andar a cavalo
09110	2,5	Miscelânea	Acampar envolvendo atividades em pé, sentado, andando, esforço de leve a moderado
09115	1,5	Miscelânea	Sentado em evento desportivo, como espectador
10010	1,8	Tocar Música/Instrumentos	Acordeão, sanfona
10020	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Violoncelo
10030	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Regência
10040	4,0	Tocar Música/Instrumentos	Bateria
10050	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Flauta (sentado)
10060	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Corneta
10070	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Piano ou órgão
10080	3,5	Tocar Música/Instrumentos	Trombone
10090	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Trompete
10100	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Violino
10110	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Instrumentos de sopro de madeira de forma geral
10120	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Violão/guitarra, clássico, folk (sentado)
10125	3,0	Tocar Música/Instrumentos	Guitarra, banda de rock and roll (em pé)
10130	4,0	Tocar Música/Instrumentos	Fanfarrã, tocando instrumento, rodando bastão (andando)
10135	3,5	Tocar Música/Instrumentos	Fanfarrã, percussão (andando)
11010	4,0	Atividades Ocupacionais	Confeitaria, geral, esforço moderado
11015	2,5	Atividades Ocupacionais	Confeitaria, esforço leve
11020	2,3	Atividades Ocupacionais	Encadernação de livros
11030	6,0	Atividades Ocupacionais	Construção de estradas (incluindo recolhimento de entulho, direção de máquinas pesadas)
11035	2,0	Atividades Ocupacionais	Construção de estradas, controlando o tráfico (em pé)
11040	3,5	Atividades Ocupacionais	Carpintaria, geral
11050	8,0	Atividades Ocupacionais	Transporte de cargas pesadas, como tijolos
11060	8,0	Atividades Ocupacionais	Transporte de cargas moderadas subindo escadas, mover caixas (7 a 18 kg)
11070	2,5	Atividades Ocupacionais	Camareira, fazendo a cama (enfermeiras inclusive)
11080	6,5	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, prospectando

09100	1,5	Miscelânea	Retiro/reunião familiar envolvendo atividades sentado, relaxando, falando e comendo
09105	2,0	Miscelânea	Fazer viagem, viajar/ férias envolvendo caminhadas e andar a cavalo
09110	2,5	Miscelânea	Acampar envolvendo atividades em pé, sentado, andando, esforço de leve a moderado
09115	1,5	Miscelânea	Sentado em evento desportivo, como espectador
10010	1,8	Tocar Música/Instrumentos	Acordeão, sanfona
10020	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Violoncelo
10030	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Regência
10040	4,0	Tocar Música/Instrumentos	Bateria
10050	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Flauta (sentado)
10060	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Corneta
10070	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Piano ou órgão
10080	3,5	Tocar Música/Instrumentos	Trombone
10090	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Trompete
10100	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Violino
10110	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Instrumentos de sopro de madeira de forma geral
10120	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Violão/guitarra, clássico, folk (sentado)
10125	3,0	Tocar Música/Instrumentos	Guitarra, banda de rock and roll (em pé)
10130	4,0	Tocar Música/Instrumentos	Fanfarrã, tocando instrumento, rodando bastão (andando)
10135	3,5	Tocar Música/Instrumentos	Fanfarrã, percussão (andando)
11010	4,0	Atividades Ocupacionais	Confeitaria, geral, esforço moderado
11015	2,5	Atividades Ocupacionais	Confeitaria, esforço leve
11020	2,3	Atividades Ocupacionais	Encadernação de livros
11030	6,0	Atividades Ocupacionais	Construção de estradas (incluindo recolhimento de entulho, direção de máquinas pesadas)
11035	2,0	Atividades Ocupacionais	Construção de estradas, controlando o tráfico (em pé)
11040	3,5	Atividades Ocupacionais	Carpintaria, geral
11050	8,0	Atividades Ocupacionais	Transporte de cargas pesadas, como tijolos
11060	8,0	Atividades Ocupacionais	Transporte de cargas moderadas subindo escadas, mover caixas (7 a 18 kg)
11070	2,5	Atividades Ocupacionais	Camareira, fazendo a cama (enfermeiras inclusive)
11080	6,5	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, prospectando

11090	6,5	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, erigindo suportes
11100	6,0	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, geral
11110	7,0	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, peneirando
11120	5,5	Atividades Ocupacionais	Construção civil, a céu aberto, remodelagem
11121	3,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – encerando o chão com enceradeira
11122	2,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – limpando pia e banheiro, esforço leve
11123	2,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – tirando o pó, esforço leve
11124	4,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – cobrindo/limpando piso de ginásio (arena), esforço moderado
11125	3,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – limpeza geral, esforço moderado
11126	3,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – varrendo, esforço moderado
11127	3,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – levar o lixo para fora, esforço moderado
11128	2,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – utilizar aspirador de pó, esforço leve
11129	3,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – utilizar aspirador de pó, esforço moderado
11130	3,5	Atividades Ocupacionais	Eletricista, bombeiro hidráulico
11140	8,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, empilhando feno, varrendo coqueiras, limpando granjas, criação de aves, esforço vigoroso
11150	3,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, conduzindo gado, não extenuante (andando), esforço moderado
11151	4,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, conduzindo gado ou outro rebanho sobre cavalo, esforço moderado
11152	2,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, conduzindo gado ou outro rebanho, dirigindo, esforço leve
11160	2,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, dirigindo colheitadeira, cortando feno, trabalho de irrigação
11170	2,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, dirigindo trator
11180	4,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, alimentando pequenos animais
11190	4,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, alimentando gado, cavalos
11191	4,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, transportando água para animais, transportando água em geral
11192	6,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, cuidando dos animais (escovando, tosando, ajudando no parto, cuidados médicos, marcando)
11200	8,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, recolhendo feixes de palha/feno com ancinho/garfo, limpando currais e coqueiras, esforço vigoroso
11210	3,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, ordenha manual, esforço moderado
11220	1,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, ordenha mecânica, esforço leve

11490	7,5	Atividades Ocupacionais	Mover, empurrar objetos pesados, 34 kg ou mais (mobiliário, mudanças)
11495	12,0	Atividades Ocupacionais	Mergulho (skindiving ou Scuba diving) como homem-rã (marinha)
<b>11500</b>	<b>2,5</b>	<b>Atividades Ocupacionais</b>	<b>Operar equipamento pesado/automatizado, estacionário, sem conduzi-lo/dirigi-lo</b>
11510	4,5	Atividades Ocupacionais	Trabalho em plantação de laranjas
11520	2,3	Atividades Ocupacionais	Trabalho de impressão gráfica (em pé)
11525	2,5	Atividades Ocupacionais	Policial, controlador de tráfego (em pé)
11526	2,0	Atividades Ocupacionais	Policial, dirigindo viatura (sentado)
11527	1,3	Atividades Ocupacionais	Policial, viajando em viatura (sentado)
11528	4,0	Atividades Ocupacionais	Policial, fazendo uma prisão (em pé)
11530	2,5	Atividades Ocupacionais	Reparo de sapatos, geral
11540	8,5	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, cavando fossas
11550	9,0	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, pesado (mais de 7kg/min)
11560	6,0	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, leve (menos de 4,5 kg/min)
11570	7,0	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, moderado (4,5 a 7 kg/min)
11580	1,5	Atividades Ocupacionais	Sentado, trabalho leve de escritório, geral (laboratório, reparo de relógios ou computadores, manuseio de ferramentas leves), lendo ou dirigindo
11585	1,5	Atividades Ocupacionais	Sentado, encontros e congressos, geral, falando ou não, comendo em encontro de trabalho
11590	2,5	Atividades Ocupacionais	Sentado, moderado (acionar alavancas pesadas, manejar cortador de grama ou forçado, operar guindaste), dando aulas de alongamento ou ioga
11600	2,3	Atividades Ocupacionais	Em pé, leve (atendimento em bar, vendas, operando copiadoras, armando árvore de Natal), em pé e falando no trabalho, mudando de roupa em aulas de educação física
11610	3,0	Atividades Ocupacionais	Em pé, leve/moderado (trabalhos manuais pesados, soldagem, guardar compras na despensa, reparo de carros, empacotar caixas para mudança etc.), cuidar de pacientes (como em atividades de enfermagem)
11615	4,0	Atividades Ocupacionais	Erguendo pesos continuamente (4-9 kg), com períodos curtos de caminhada ou repouso
<b>11620</b>	<b>3,5</b>	<b>Atividades Ocupacionais</b>	<b>De pé, moderado (trabalhos manuais feitos aceleradamente, levantar pesos de 22 kg, atrelar animais ou trançar cordas)</b>
11630	4,0	Atividades Ocupacionais	De pé, moderado/ pesado (levantar pesos > 22 kg, maçonaria, pintura, colocar papel de parede)
11640	5,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, alisar o aço
11650	5,5	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, forjar peças

11660	8,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, laminação
11670	8,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, fresagem
11680	11,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, remover entulho metálico
11690	7,5	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, formilha
11700	5,5	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, entornar aço nas formas
11710	8,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, trabalhos em geral
11720	2,5	Atividades Ocupacionais	Alfaataria, corte
11730	2,5	Atividades Ocupacionais	Alfaataria, em geral
11740	2,0	Atividades Ocupacionais	Alfaataria, costura a mão
11750	2,5	Atividades Ocupacionais	Alfaataria, costura a máquina
11760	4,0	Atividades Ocupacionais	Alfaataria, passar a ferro
11765	3,5	Atividades Ocupacionais	Alfaataria, tecelagem
11766	6,5	Atividades Ocupacionais	Dirigir caminhão, carregar e descarregar caminhão (de pé)
11770	1,5	Atividades Ocupacionais	Digitação em máquina elétrica, manual ou computador
11780	6,0	Atividades Ocupacionais	Usar ferramentas pesadas, como ferramentas pneumáticas (macaco, arado, etc)
11790	8,0	Atividades Ocupacionais	Usar ferramentas manuais e pesadas como pá de ferro, picareta, pá
11791	2,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar no trabalho (no escritório ou área de trabalho), a menos de 3 km/h e bem devagar
11792	3,3	Atividades Ocupacionais	Caminhar no trabalho (no escritório), 5 km/h, velocidade moderada, sem carregar nada
11793	3,8	Atividades Ocupacionais	Caminhar no trabalho (no escritório), 5 a 6 km/h, velocidade rápida, sem carregar nada
11795	3,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar, 4 km/h, lentamente, carregando objetos leves com menos de 11 kg
11796	3,0	Atividades Ocupacionais	Andando, juntando coisas no trabalho, pronto para sair
11800	4,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar, 5 km/h, velocidade moderada, carregando objetos leves com menos de 11 kg
11805	4,0	Atividades Ocupacionais	Caminhando, empurrando uma cadeira de rodas
11810	4,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, 5 a 6 km/h, rapidamente, carregando objetos de menos de 11 kg
11820	5,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer rampas ou escadas, ficar de pé, carregando objetos variando de 11 a 22 kg
11830	6,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer escadas ou rampas, ficar de pé, carregando objetos variando de 22 a 34 kg
11840	7,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer escadas ou rampas, ficar de pé, carregando objetos variando de 34 a 45 kg
11850	8,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer escadas ou rampas, ficar de pé, carregando objetos de 45 kg ou mais
11870	3,0	Atividades Ocupacionais	Trabalhar em cenário de teatro, como ator ou nos bastidores

17027	Caminhar	6,0	Caminhar	Carregar carga entre 7 e 11 kg, em subidas
17028	Caminhar	8,0	Caminhar	Carregar carga entre 11 e 22 kg, em subidas
17029	Caminhar	10,0	Caminhar	Carregar carga entre 22 e 34 kg, em subidas
17030	Caminhar	12,0	Caminhar	Carregar carga > de 34 kg, em subidas
17031	Caminhar	3,0	Caminhar	Carregando ou descarregando o carro
17035	Caminhar	7,0	Caminhar	Subir encostas com carga até 4 kg
17040	Caminhar	7,5	Caminhar	Subir encostas com carga entre 4 e 10 kg
17050	Caminhar	8,0	Caminhar	Subir encostas com carga entre 10 e 19 kg
17060	Caminhar	9,0	Caminhar	Subir encostas com carga > de 19 kg
17070	Caminhar	3,0	Caminhar	Descer encostas/escadas
17080	Caminhar	6,0	Caminhar	Caminhadas longas em trilhas ou florestas (Cód. 040 de Taylor)
17085	Caminhar	2,5	Caminhar	Observar pássaros como hobby ('bird watching')
17090	Caminhar	6,5	Caminhar	Marchar, de forma marcial e rapidamente
17100	Caminhar	2,5	Caminhar	Empurrar ou puxar carrinho de bebê com criança
17105	Caminhar	4,0	Caminhar	Empurrando a cadeira de rodas, em contexto não-ocupacional
17110	Caminhar	6,5	Caminhar	Race walking (conteste ou disputa de quem consegue andar o mais rápido possível, quase correndo)
17120	Caminhar	8,0	Caminhar	Escalar rochas ou montanhas (Cód. 060 de Taylor)
17130	Caminhar	8,0	Caminhar	Subir escadas, usando ou subindo uma escada de mão (Cód. 030 de Taylor)
17140	Caminhar	5,0	Caminhar	Caminhar usando muletas ou bengalas
17150	Caminhar	2,0	Caminhar	Caminhar, andar em casa
17151	Caminhar	2,0	Caminhar	Caminhar, menos 3 km/h, de modo confortável, em terreno plano, bem devagar
17152	Caminhar	2,5	Caminhar	Caminhar a 3km/h, terreno plano e firme, ritmo lento
17160	Caminhar	3,5	Caminhar	Caminhar por prazer (Cód. 010 de Taylor)
17161	Caminhar	2,5	Caminhar	Caminhar da casa para o carro ou ônibus, do carro ou ônibus para outros lugares, como o trabalho
17162	Caminhar	2,5	Caminhar	Caminhar até a casa de vizinhos ou familiares por razões sociais
17165	Caminhar	3,0	Caminhar	Caminhar com o cachorro
17170	Caminhar	3,0	Caminhar	Caminhar, 4 km/h, superfície firme
17180	Caminhar	2,8	Caminhar	Caminhar, 4 km/h, descendo encosta
17190	Caminhar	3,3	Caminhar	Caminhar, 5 km/h, terreno plano, superfície firme, ritmo moderado

20047	2,3	Atividades Religiosas	Lavando pratos / limpando a cozinha da igreja
20050	1,5	Atividades Religiosas	Comendo na igreja
20055	2,0	Atividades Religiosas	Comendo/falando na igreja ou comendo em pé (quermesses)
20060	3,0	Atividades Religiosas	Limpando a igreja
20061	5,0	Atividades Religiosas	Trabalho geral no jardim/pátio da igreja
20065	2,5	Atividades Religiosas	Em pé, moderado (erguendo 20 kg, juntando peças em ritmo rápido)
20095	4,0	Atividades Religiosas	Em pé, trabalho moderado-pesado
20100	1,5	Atividades Religiosas	Datilografando, máquina elétrica, manual ou computador
21000	1,5	Atividades Voluntárias	Sentado – encontros, geral, com ou sem conversação envolvida
21005	1,5	Atividades Voluntárias	Sentado – trabalho leve de escritório, geral
21010	2,5	Atividades Voluntárias	Sentado – trabalho moderado
21015	2,3	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho leve (falando, preenchendo, montando peças)
21016	2,5	Atividades Voluntárias	Sentado, cuidando de crianças (apenas períodos ativos)
21017	3,0	Atividades Voluntárias	Em pé, cuidando de crianças (apenas períodos ativos)
21018	4,0	Atividades Voluntárias	Caminhar/correr brincando com crianças, moderado (apenas períodos ativos)
21019	5,0	Atividades Voluntárias	Caminhar/correr brincando com crianças, vigoroso (apenas períodos ativos)
21020	3,0	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho leve/moderado (empacotar, montar/repairar, montar cadeiras e móveis em geral)
21025	3,5	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho moderado (erguer 20 kg, montando peças em ritmo rápido)
21030	4,0	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho moderado a pesado
21035	1,5	Atividades Voluntárias	Digitando/datilografando, máquina elétrica, manual ou computador
21040	2,0	Atividades Voluntárias	Andando, menos de 3 km/h, bem devagar
21045	3,3	Atividades Voluntárias	Andando, 5 km/h, velocidade moderada, sem carregar nada
21050	3,8	Atividades Voluntárias	Andando, 5,5 km/h, velocidade rápida, sem carregar nada
21055	3,0	Atividades Voluntárias	Andando, 4 km/h, lentamente e carregando objetos com menos de 10 kg
21060	4,0	Atividades Voluntárias	Andando, 5 km/h, moderadamente e carregando objetos com menos de 10 kg, empurrando algo
21065	4,5	Atividades Voluntárias	Andando, 5,5 km/h, rapidamente e carregando objetos com menos de 10 kg
21070	3,0	Atividades Voluntárias	Combinação de atividades andando ou em pé, com finalidade de trabalho voluntário

## **Anexo 2. Códigos das atividades correspondentes para análise do gasto calórico em PAR**

As atividades correspondentes encontram-se grifadas e detalhadas nas tabelas abaixo, retiradas do artigo:

*VAZ, M.; KARAOLIS, N.; DRAPER, A.; SHETTY, P.(2005) A compilation of energy costs of physical activities.*

<b>CÓDIGO DAS ATIVIDADES PARA COLHEITA MANUAL – MÉTODO PAR</b>	<b>CÓDIGO DAS ATIVIDADES PARA COLHEITA SEMIMECANIZADA – MÉTODO PAR</b>
Tabela 11 – Colher Escada	Tabela 24 – Plataforma Mãos
Tabela 1 – Colher sem Escada	Tabela 57 – Plataforma Gancho
Tabela 6 – Descarregar sacola	Tabela 7 – Tomba Caixa
Tabela 33 – Movimentação Escada	Tabela 6 – Mover Plataforma
Tabela 20 – Colher Chão	Tabela 20 – Colher Barrado
Tabela 22 – Trocar Árvore	Tabela 63 – Descarregar Sacola
	Tabela 41 – Trocar <i>Bag</i>

**Table 1** Almero, 1984. Energy costs of construction workers in the Philippines<sup>4</sup>

Activities	Energy cost of activity (kcal min <sup>-1</sup> )		PAR	
	Men	Women	Men	Women
<b>General labour</b>				
Carrying box with load of 8–12 kg	4.902		4.41	
Mix cement using shovel	5.866		5.27	
Tapping-chipping cement walls	3.647		3.28	
Shovel sand	7.89		7.09	
Sift sand using sieve	4.712		4.24	
Carry H-blocks	2.336		2.1	
Acid clean tiles	3.894		3.5	
Carry-transfer wood	7.684		6.91	
<b>Masonry</b>				
Smooth surface of cemented walls	4.940		4.44	
Tapping-chipping tiles	1.804		1.62	
Grouting joints of tiles and blocks	3.902		3.51	
Aligning blocks	5.828		5.24	
Tapping to bore hole on cement walls/floors	4.083		3.67	
Plastering using wood float	3.155		2.84	
Make sandblaster	2.703		2.43	
Sandblast	5.046		4.54	
Steel brush wash out	3.820		3.43	
<b>Carpentry</b>				
Sawing wood	5.596		5.03	
Planing	6.249		5.62	
Form framework (by sawing and hammering)	3.995		3.592	
Form parquet (put in place)	5.793		5.21	
Make cabinet doors and hinges	3.824		3.44	
Drilling wood	5.855		5.26	
<b>Electricals</b>				
Hook up wire for PVC	3.844		3.46	
Tapping-splicing	3.358		3.02	
<b>Painting</b>				
Painting	4.012		3.61	
Varnishing	3.562		3.2	
Sandpaper balustrade	3.180		2.86	

**Table 6** Brun, 1979. Energy cost of Iranian agricultural workers across four seasons<sup>9</sup>

Activities	Energy cost of activity (kcal h <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )		PAR	
	Men	Women	Men	Women
Cotton harvest				
Picking cotton and carrying sack	3.6		3.21	
Loading, collecting sacks on lorry	7.1		6.34	
Irrigation				
Opening and closing irrigation channels	4.5		4.01	
Digging activities				
Channel digging	7.0		6.25	
Digging	6.4		5.71	
Cultivation				
Weeding	5.2		4.64	
Tending melons				
Grain harvest				
Tending threshing machine	3.8		3.39	
Lifting grain sacks (weighing and loading)	4.0		3.57	
Winnowing	4.0		3.57	
Animals				
Tending animals	5.1		4.55	
Collecting and spreading manure	5.5		4.91	
Loading manure	6.8		6.07	
Transport				
Riding donkey/tractor	2.9		2.59	
Cycling on level dirt road	5.6		5.0	
Railway work				
Raking gravel	4.7		4.2	
Using pick under the rails	7.7		6.87	
Roof repair				
Shovelling and carrying mud	5.9		5.27	
Spreading mud on roof	2.9		2.59	

**Table 7** Brun, 1981. Energy cost of a variety of agricultural activities in Upper-Volta farmers<sup>10</sup>

Activities	n	Energy cost of activity (kcal min <sup>-1</sup> )		PAR	
		Men	Women	Men	Women
Lying	31	1.39		1.25	
Sitting	33	1.38		1.24	
Standing	29	1.44		1.29	
Walking	25	3.6		3.23	
Walking slowly	4	2.9		2.6	
Walking fast	2	4.2		3.77	
Cycling	12	4.4		3.94	
Sowing	5	3.9		3.5	
Thinning out and replanting	8	3.8		3.41	
Hoeing	11	5.1		4.57	
Land clearing	2	6.9		6.19	
Sorghum harvest: standing, cutting the ears with knife or hand	6	2.4		2.15	
Bent forward, uprooting potatoes with a hoe	5	3.9		3.5	
Plucking leaves and stems, standing	1	6.8		6.1	
Kneeling and sorting, sweet potatoes	1	1.8		1.61	
Cutting straw with a sickle, bent forward	3	5.6		5.02	
Walking with a sheaf of straw on head (11.5 kg)	1	3.4		3.05	
Pulling and breaking into pieces branches from dead trees, walking and bending forward	2	3.8		3.41	
Cutting wood with a machete	1	4.6		4.12	
Unloading a cart of branches	2	3.6		3.23	
Vine weaving	2	2.4		2.15	
Hand weaving sitting on the ground	2	2.6		2.33	
Hand sewing	1	1.8		1.61	
Sewing with treadle sewing machine	3	2.4		2.15	
Clay kneading	1	3.0		2.69	
Sawing a calabash by hand, bending forward	1	3.1		2.78	
Making mud bricks squatting	3	3.3		2.96	
Standing, making a mud wall	1	1.8		1.61	
Digging the earth with a pick-axe to make mud	2	6.4		5.74	
Shovelling the mud	2	4.9		4.39	
Copying verses of the Koran, sitting	1	1.2		1.08	

**Table 11** Costa, 1989. Apple farming activities in Italy<sup>14</sup>

Activities	Energy cost of activity (kcal min <sup>-1</sup> )		PAR	
	Men	Women	Men	Women
Pruning: done by hand with scissors (300 g) and saw (500 g) standing on the ground or on a wooden ladder against a tree	4.59		3.6	
Weeding: cutting and bundling fallen branches using a hatchet (1900 g), bill-hook (700 g), rake (1000 g) and hay-fork (1600 g)	6.02		4.73	
Hand spray: of pesticides – hauling a spear (1000 g) connected to a tank through a flexible rubber tube	4.85		3.81	
Mech spray: of pesticides – driving a tractor slowly (2–3 km h <sup>-1</sup> ) among the trees towing a tank provided with an atomiser	2.37		1.86	
Mowing: cutting the grass among the trees while walking and directing a self-propelled motor mowing machine (100 kg, 9 hp)	6.25		4.91	
Picking: handling a basket in one hand and picking with the other, standing on the ground or on a ladder. The full basket can reach a weight of 12 kg	4.58		3.6	

**Table 20** de Guzman, 1984. Agricultural activities of Filipino Laguna rice farmers<sup>23</sup>

Activities	n	Energy cost of activity (kcal kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )		PAR	
		Men	Women	Men	Women
Sitting	9	0.027		1.4	
Standing	9	0.027		1.42	
Walking	9	0.061		3.17	
Weeding by hand	9	0.075		3.91	
Mechanical weeding	4	0.123		6.41	
Pushing hand tractor	9	0.119		6.2	
Harvesting	8	0.080		4.17	
Threshing	7	0.115		5.99	
Winnowing	7	0.044		2.29	
Plowing	9	0.126		6.56	
Harrowing	9	0.126		6.56	
Spray	4	0.099		5.16	
Measuring harvested 'palay'	2	0.127		6.61	
Germinating 'palay'	2	0.083		4.32	
Carrying and stacking 'palay'	2	0.100		5.2	
Application of fertiliser	2	0.060		3.13	
Planting	1	0.076		3.96	
Mowing with a scythe	8	0.085		4.43	
Carry 'palay'	2	0.100		5.21	
Sitting	9		0.027		1.46
Standing	9		0.029		1.59
Walking	9		0.050		2.79
Weeding	9		0.081		4.43
Harvesting	9		0.080		4.38
Threshing	7		0.098		5.36
Winnowing	8		0.053		2.9
Planting	9		0.085		4.65

**Table 22** Dufour, 1984. Energy costs of mainly horticultural activities of indigenous women in the Amazon<sup>25</sup>

Activities	n	Energy cost of activity (kcal min <sup>-1</sup> )		PAR	
		Men	Women	Men	Women
Sitting quietly	10	1.05		1.2	
Planting manioc	6	3.18		3.64	
Simply pushing vegetative stocks into the ground i.e. slow walking and stooping					
Harvesting manioc	8	2.48		2.83	
3 tasks: destalking, light weeding, pulling up tubers					
Grating manioc	8	3.35		3.83	
Sitting on a low stool: with grating board held horizontal and both hands working					
Sieving manioc	10	3.73		4.26	
Standing: washing and pressing the grated manioc through a circular basket supported by a tripod.					
Walking					
Walking 3 km h <sup>-1</sup>	9	2.24		2.56	
Walking was done on a trail near the village, in the relative cool of the morning. The trail was level and generally under canopy cover. Pace was maintained by the investigator using a stop watch to time 50 m segments of the trail. Loads were carried using a basket and trumpline. The habitual walking pace of most women was about 4 km h <sup>-1</sup>					
Walking 4 km h <sup>-1</sup>	8	2.82		3.22	
Walking 5 km h <sup>-1</sup>	8	3.51		4.01	
Walking at 4 km h <sup>-1</sup> and carrying loads					
Carrying 15 kg	8	2.97		3.39	
Carrying 20 kg	9	3.09		3.53	
Carrying 25 kg	9	3.29		3.76	
Carrying 30 kg	9	3.55		4.06	

**Table 24** Edholm, 1973. Predominantly agricultural activities of Yemenite and Kurdisk Jews in Israel<sup>27</sup>

Activities	Energy cost of activity (kcal min <sup>-1</sup> )		PAR	
	Men	Women	Men	Women
Tractor driving	2.2		1.9	
Truck driving	1.9		1.64	
Horse cart driving (standing)	2.1		1.81	
Potato picking	6.58		5.67	
Potato, filling sacks	3.4		2.93	
Potato, loading sacks on truck	9.3		8.01	
Potato grading	3.15		2.71	
Orange picking	3.7		3.19	
Weeding	3.0		2.58	
Picking carrots	2.6		2.24	
Seed casting	4.5		3.88	
Spray insecticide	5.0		4.31	
Manure spreading	6.3		5.43	
Prune vines	4.05		3.49	
Scythe grass	5.9		5.08	
Fork grass	6.0		5.17	
Sitting	1.32		1.14	
Walking	4.0		3.45	
Walking in mud	8.0		6.89	
Repair work with tractors	4.5		3.88	
Bicycling	7.6		6.55	
Housework				
Wash and tidy		2.5		2.75
Cook		2.0		2.2
Scrub floor		3.2		3.52
Animal work				
Feed cows		3.4		3.74
Feed chicken		3.1		3.41
Field work				
Weeding		3.32		3.66
Top carrots		2.14		2.36
Fork grass		4.5		4.96
Sitting		1.36		1.5
Walking and shopping		4.15		4.57

**Table 33** Lemon, 1977. Energy cost of fire fighting<sup>36</sup>

Activities	Energy cost of activity (kcal min <sup>-1</sup> )		PAR	
	Men	Women	Men	Women
Ariel LD climb	11–12.2		8.89	
Rescue victim	12.7		9.67	
Dragging hose	12.7		9.79	
Ladder raise	11.5		8.76	

**Table 41** Nag, 1981. Variety of household and agricultural tasks<sup>44</sup>

Activities	Energy cost of activity (kJ min <sup>-1</sup> )		PAR	
	Men	Women	Men	Women
Squatting on floor washing utensils		5.42		1.57
Kneeling down and working (e.g. sweeping floor)		7.89		2.29
Making bed at 20 inches height		11.7		3.41
Spreading grains/veg on the floor		15.05		4.36
Winnowing (sitting)		8.57		2.49
Walking		11.48		3.33
Weeding with sickle (sitting)		11.54		3.35
Uprooting (sitting)		11.96		3.47
Harvesting paddy field (sitting)		12.17		3.53
Transplanting paddy seedlings		12.33		3.575
Harvesting (bending)		12.78		3.71
Weeding using sickle (bending)		14.45		4.189
Uprooting (bending)		15.5		4.49
Digging dry soil using spade		19.5		5.65
Pounding (single woman)		21.74		6.3
Pounding (two women)		19.19		5.56

**Table 57** Torun, 1982. Energy costs of agricultural and domestic chores<sup>60</sup>

Activities	<i>n</i>	Energy cost of activity (kcal min <sup>-1</sup> )		PAR	
		Men	Women	Men	Women
Lying down	23		1.14		1.3
Standing	8		1.15		1.31
Sitting/sewing	20		1.2		1.36
Ironing clothes	1		1.44		1.66
Picking coffee	6		1.5		1.7
Winnowing or dekernelising com	15		1.63		1.85
Washing dishes	1		1.68		1.91
Cooking	19		1.75		1.99
Making Tortillas	48		2.08		2.36
House cleaning	16		2.2		2.5
Child care	4		2.22		2.52
Washing clothes	16		2.69		3.06
Walking on a flat terrain without a load	31		2.73		3.1
Walking on a flat terrain carrying 5 kg			2.98		3.39
Walking on a flat terrain carrying 10 kg			3.22		3.65
Sweeping	33		3.12		3.55
Cutting fruit with a pole	1		3.34		3.8
Gleaning	5		3.95		4.49
Lifting and moving objects	4		4.04		4.59
Walking uphill	18		4.25		4.83
Chopping wood			4.32		4.91
Carrying a 10 kg load uphill	24		5.77		6.56

Table 63 Continued

Activities	<i>n</i>	Energy cost (kcal min <sup>-1</sup> )	PAR
Marching (3 m h <sup>-1</sup> ) with 27 kg load		5.3	4.44
Quick march		5.6	4.69
Field operation		5.9	4.58
Digging trenches		6.0	4.61
Obstacle course		6.2	4.97
Assault course		6.9	5.22
Marching (4 m h <sup>-1</sup> ) with a 27 kg load		8.2	6.87
Rapid marching		9.7	8.12
Energy expenditure of British soldiers in India			
Standing at ease	10	1.3	1.16
Standing at attention		1.4	1.25
Cleaning equipment		2.9	2.59
Signalling with morse, semaphore and lamp		3.0	2.68
Musketry training		3.2	2.86
Musketry-firing on range		3.8	3.39
Sentry duty		3.5	3.13
Squad drill-without arms		4.7	4.2
Squad drill with arms		4.8	4.29
Throwing grenades		4.7	4.2
Marching in drill order (load 13 kg, speed 3.4 m h <sup>-1</sup> )		6.3	5.63
Bayonet exercises		6.7	5.98
Field exercises in extended order		7.8	7.0
Digging trenches		8.8	7.86
Horse clipping		4.2	3.61
Cleaning harness		4.8	4.13
Cleaning guns		5.1	4.39
Trotting on horseback		5.6	4.82
Cantering on horseback		6.4	5.51
Jumping on horseback		7.6	6.54
Hamessing and unhamessing		6.9	5.94
Grooming horses		8.3	7.14
Energy expenditure of US soldiers			
Inspection		2.4	2.34
Fatigue duties		2.4	2.34
Drill		3.8	3.7
Digging foxholes (mixed with marching and short rest periods)		4.6	4.48
Mass games		5.2	5.06
Field march		5.5	5.35
Field march with rifle		6.5	6.33
Obstacle course with pack and rifle		6.6	6.43
Creeping and crawling with full equipment		7.9	7.69
Field march with rifle and 27-lb pack at 3 m h <sup>-1</sup>		8.0	7.79
Field march with heavy pack		8.9	8.66
Energy expenditure of Yugoslav soldiers			
Dressing and undressing		2.5	2.11
Driving a tank		2.4	2.03
Adjusting caterpillar tracks		2.4	2.03
Cleaning a tank		2.8	2.37
Rifle exercises, lying down		2.8	2.37
Rifle exercises, kneeling		3.2	2.7
Taking off and putting on car tyres		3.3	2.78
Cleaning equipment		3.6	3.04
Cleaning gun		3.7	3.13
Rifle exercises, standing		3.8	3.21
Horse riding, slow		4.3	3.63
Cleaning horse		4.5	3.8
Lifting car by jack		4.5	3.8
Carrying boxes of ammunition		6.3	5.32
Horse riding, trotting		6.5	5.49
Digging a trench		8.0	6.76
Horse riding, galloping		8.1	6.84

Abbreviation: PAR – physical activity ratio.