

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

**CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA DA ATIVIDADE NO USO DE**  
**ARTEFATOS NA COLHEITA MANUAL DE LARANJA**

**SIMONE EMMANUELLE ALVES COSTA BELUSSI**

**SÃO CARLOS**  
**2017**

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

**CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA DA ATIVIDADE NO USO DE**  
**ARTEFATOS NA COLHEITA MANUAL DE LARANJA**

**SIMONE EMMANUELLE ALVES COSTA BELUSSI**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como requisito parcial à obtenção de título de Doutora em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. João Alberto Camarotto

Agência Financiadora: CNPq

**SÃO CARLOS**

**2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

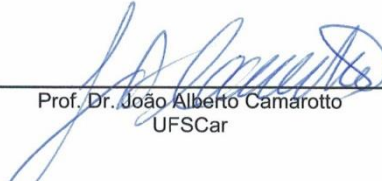
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Simone Emmanuelle Alves Costa, realizada em 18/08/2017:



---

Prof. Dr. João Alberto Camarotto  
UFSCar




---

Profa. Dra. Alessandra Rachid  
UFSCar




---

Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva  
UNESP



---

Profa. Dra. Andréa Regina Martins Fontes  
UFSCar



---

Prof. Dr. Mauro José Andrade Tereso  
UNICAMP

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela força e oportunidade de convivência com pessoas maravilhosas, que me incentivaram a concluir essa trajetória de grande crescimento.

Agradeço também aos professores presentes em minha banca: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alessandra Rachid, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréa Regina Martins Fontes, Prof. Dr. Mauro José Andrade Tereso e Prof. José Carlos Plácido da Silva, por disponibilizarem seu saber e leitura dedicada, com valiosos ensinamentos e questionamentos que me auxiliaram na solidificação desse trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Alberto Camarotto, por compartilhar ensinamentos significativos para construção e conclusão dessa longa trajetória. Obrigada por todo apoio e compreensão.

Aos gerentes, coordenadores e funcionários de campo das empresas estudadas, pela possibilidade de acesso às situações de trabalho e grande apoio. Agradecimento especial aos colhedores, pela paciência, solicitude e riqueza de informações.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro para pesquisa.

Aos colegas do SimuCAD, em especial à Nilva. Aos docentes e funcionários do PPGEP, em especial, ao Robson.

Agradeço à minha mãe, à minha avó (*in memoriam*) e ao meu tio (*in memoriam*), pelos exemplos de força e superação, pelos estímulos constantes e motivadores, sempre com muito amor e serenidade. Ao Caio, esposo e parceiro de desafios, por toda compreensão, suporte e incentivo, compartilhando comigo esse projeto tão significativo.

E, por fim, a todos os amigos que me acompanharam nessa jornada, diretamente ou indiretamente, meu muito obrigada pelos momentos compartilhados e pela compreensão nos momentos de ausência. Em especial à Mariana Colombo, Simoni Serikawa, Aldrei e família, Lidiane Narimoto, Bia Anjos e Camila.

*“uma ferramenta media uma atividade que conecta um indivíduo não somente com o mundo dos objetos, mas também com outros indivíduos. Isso significa que a atividade de uma pessoa assimila a experiência da humanidade.”*

*(LEONTIEV, 1978)*

## RESUMO

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) apresenta o trabalho rural como significativamente mais perigoso que outras atividades e estima que milhões de agricultores sofram sérios problemas de saúde. O desafio da Ergonomia é ainda maior no universo agrícola, ao procurar contribuir para o bem-estar do trabalhador e eficácia da produção, devido à grande variabilidade de situações encontradas e relações organizacionais. Na literatura observou-se carência de estudos a respeito da avaliação das condições de trabalho, relacionada ao uso dos artefatos na colheita manual de laranja, cuja atividade econômica está inserida em um contexto de grande importância econômica para o país. A partir de uma análise qualitativa, foram exploradas as relações entre o desenvolvimento da atividade de colheita manual de laranja pelo trabalhador e a concepção dos artefatos em situação real de uso. Como referencial metodológico foi utilizada a abordagem da ergonomia da atividade, visando adquirir conhecimento, a partir do estudo de caso, sobre os diferentes modos operatórios e as variabilidades presentes no ambiente, as alterações realizadas nos artefatos e a transformação do artefato em instrumento, associada ao processo de regulação. A pesquisa apresenta recomendações de projeto para construção de artefatos da colheita manual de laranja, que incorporam a visão da concepção continuada, trazendo a importância da inclusão da lógica do desenvolvimento de competências e apropriação do artefato pelo trabalhador, como forma de redução do desgaste físico e maior produtividade na jornada. Este estudo também possibilitou ampliar o debate sobre a contribuição da ergonomia para inovação e transferência de conhecimento no projeto de concepção de artefatos de trabalho, no setor agrícola.

**Palavras-chave:** Ergonomia da atividade; Colheita manual; Laranja; Trabalho agrícola; Artefato; Concepção no uso.

## ABSTRACT

*The International Labor Organization (ILO) presents rural labor as significantly more dangerous than other activities and estimates that millions of farmworkers suffer serious health problems. The challenge of Ergonomics is even greater in the agricultural universe when supporting worker's well-being and productivity, due to the considerable variability of situations encountered and organizational relationships. It was observed a lack of studies regarding working conditions related to the use of artifacts in manual orange harvesting, even more noteworthy in a market of great economic importance both in Brazil and the world. From a qualitative analysis, were explored the relationships between the development of manual harvesting activity and the design of artifacts in real situation of use. As methodological reference was used the approach of activity analysis, aiming to acquire knowledge, from the case study, on the different operative modes and the variabilities present in the environment, the changes made in the artifacts and the artifact transformation into an instrument, associated to the regulatory process. The research recommends design features for the construction of manual orange harvesting artifacts, embracing the vision of continuous design, highlighting the worker's logic of skills development and artifacts' appropriation as a way of reducing physical demand and achieving higher productivity on the journey. This study also made possible to broaden the debate about ergonomics contribution to innovation and knowledge transfer in the artifacts work design in agricultural sector.*

**Keywords:** *Activity analysis; Manual harvesting; Citrus; Artifacts; agricultural work; Participatory Ergonomics.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Colheita do fruto com uso de sacola. ....	39
Figura 2. Colheita com derriça. ....	40
Figura 3. Adaptação realizada na escada. ....	43
Figura 4. Modelo de atividade de Engeström (1999). ....	52
Figura 5. Modelo de projeto antropocentrado de Bettoni et al. (2014). ....	57
Figura 6. Abordagem interação homem-máquina. ....	67
Figura 7. Abordagem sistemas homem e máquina. ....	68
Figura 8. Abordagem da atividade mediada. ....	68
Figura 9. Modelo de conforto e desconforto. ....	70
Figura 10. Divisão do cinturão citrícola em 5 setores e 12 regiões. ....	80
Figura 11. Divisões principais dos eitos de colheita, 3x2 (esquerda) e 2x2 (direita). ....	84
Figura 12. Régua de colheita. ....	86
Figura 13. Regiões de colheita da laranjeira. ....	87
Figura 14. Caixa de colheita de 27,2 kg e sacador utilizado no método manual, na década de 1980. ....	91
Figura 15. Modelo do sacador utilizado e, por último à direita, modelo da alça destacável. ....	91
Figura 16. Carregamento dos saquinhos e caixas de frutos. ....	95
Figura 17. Montagem do <i>bag</i> . ....	107
Figura 18. Posicionamento dos <i>bags</i> nas ruas de colheita. ....	108
Figura 19. Colhedor posicionando escada. ....	109
Figura 20. Altura inadequada de escada para pomar baixo. ....	110
Figura 21. Galho serrado na copa das árvores. ....	111
Figura 23. Colheita do ponteiro e meio com sacola em pomar baixo. ....	114
Figura 23. Derriça em pomar alto. ....	117
Figura 24. Derriça em pomar baixo. ....	117
Figura 25. Derriça em pomar com galhos secos, com apoio do gancho a partir do solo. ....	119
Figura 26. Diferentes graus de maturação dos frutos derrubados ao balançar os galhos. ....	120
Figura 27. Colheita do barrado usando os primeiros degraus da escada. ....	122



Figura 28. Colheita de frutos do chão. ....	123
Figura 29. Deslocamento até o <i>bag</i> com manuseio da sacola cheia.....	124
Figura 30. Descarregamento da sacola para o <i>bag</i> . ....	125
Figura 31. Principais modelos de sacolas em uso nos pomares visitados. ....	131
Figura 32. Modelo antigo de sacola, sem o fundo falso e ganchos de fechamento.....	132
Figura 33. Ajuste da sacola na linha da cintura, com fundo na linha do joelho (imagem à esquerda); modelo de sacola abaixo da linha da cintura e abaixo do joelho (imagem à direita).....	133
Figura 34. Diferentes ajustes de capacidade do sacador pela modificação das fivelas de fechamento.....	134
Figura 35. Fechamento não adequado do fundo falso, proveniente da acomodação do material do sacador, ou do menor tamanho do mesmo. ....	134
Figura 36. Adaptação e extensão do fundo falso.....	135
Figura 37. Fivela de metal adaptada pelo colhedor para maior resistência do sistema de sustentação do fundo falso.....	136
Figura 38. Ganchos de sustentação do fundo falso. ....	136
Figura 39. Revestimento de proteção na alça. ....	137
Figura 40. Adaptação da alça pelo próprio colhedor.....	138
Figura 41. Reforço feito pelo colhedor na fixação da alça à sacola .....	139
Figura 42. A) Sacador sem alteração da abertura; B) Modelo de sacador com borda rígida na abertura. ....	140
Figura 43. A) Colhedor com sacola à frente do corpo; B) Sacola lateralizada, preparando para descida. ....	142
Figura 44. Esquema de utilização da sacola para colheita dos frutos do solo.....	143
Figura 45. Esquema de utilização da sacola para colheita dos frutos do solo.....	144
Figura 46. Colheita do barrado com apoio da alça no quadril.....	145
Figura 47. Abertura de um dos ganchos que prendem o fundo falso. ....	147
Figura 48. Apropriação da sacola no trajeto até o <i>bag</i> . ....	148
Figura 49. Modelo de escada não adequado para colheita em pomares baixos. ....	149
Figura 50. Formatos dos principais modelos de escada em uso: A) Base reta; B) Base em ampulheta; C) Base em A.....	150
Figura 51. A) Posicionamento perpendicular da escada; B) Giro da escada, para melhor fixação. ....	151
Figura 52. Forma de manuseio no reposicionamento da escada. ....	153

Figura 53. Estratégia de flexão do joelho e apoio da perna na haste lateral para maior firmeza. ....	154
Figura 54. Posicionamento dos pés próximo às hastes. ....	154
Figura 55. Degrau deformado devido ao peso sustentado. ....	155
Figura 56. Exemplos de ganchos. ....	156
Figura 57. Rastelo utilizado na colheita. ....	159
Figura 58. Expansão do bag com auxílio das pernas (esquerda) e bag cheio (direita). ....	160
Figura 59. A) Fechamento frontal da touca árabe; B) Laterais da touca árabe soltas para ventilação. ....	163
Figura 60. Exemplos de <i>bags</i> carregados com quantidades diferentes. ....	179
Figura 61. Modelo de fundo falso proposto. ....	182
Figura 62. Escada em formato ‘A’, considerada mais adequada à tarefa de colheita manual de laranja. ....	185
Figura 63. Modelo de escada com treliça nos degraus inferiores. ....	188
Figura 64. Ruptura da solda nos degraus da escada. ....	188
Figura 65. Modelo de atividade de Engeström adaptado para colheita manual de laranja. ....	196

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Distribuição dos colhedores entrevistados durante as diferentes safras acompanhadas.....	76
Quadro 2. Divisão dos municípios na região central do cinturão citrícola.....	80
Quadro 3. Safras acompanhadas e respectivas características gerais.....	82
Quadro 4. Breve descrição dos modos de colheita.....	87
Quadro 5. Prescrição da tarefa de colheita.....	88
Quadro 6. Tipos de escadas de colheita encontradas.....	97
Quadro 7. Principais tipos de sacolas.....	100
Quadro 8. Tipos de bags.....	101
Quadro 9. Principais equipamentos de proteção observados.....	103
Quadro 10. Atributos desejáveis para perneira.....	162
Quadro 11. Atributos desejáveis para luvas de segurança.....	166
Quadro 12. Atributos desejáveis da estrutura do sacador.....	180
Quadro 13. Atributos desejáveis da alça do sacador.....	183
Quadro 14. Atributos desejáveis do pino de sustentação da escada para colheita de laranja. .....	186
Quadro 15. Atributos desejáveis para os degraus da escada para colheita de laranja. .	189
Quadro 16. Atributos desejáveis das hastes da escada para colheita de laranja.....	191

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição da quantidade de acidentes de acordo com a tarefa executada.	21
Gráfico 2. Distribuição das árvores de laranja produtivas e não produtivas por variedade. .....	34
Gráfico 3. Densidade média de pomares por ano de plantio. ....	35
Gráfico 4. Árvores por grupo de idade e faixas etárias do talhão. ....	36
Gráfico 5. Galho serrado na copa das árvores. ....	112
Gráfico 6. Preferência de modo operatório em pomar alto, para colheita em ponteiro e meio. ....	115
Gráfico 7. Comparação entre os tempos médios de colheita em pomar baixo, com uso de sacola versus derriça no ponteiro.....	129
Gráfico 8. Adaptação do uniforme. ....	162
Gráfico 9. Relatos de dor e desconforto. ....	173
Gráfico 10. Principais fatores de cansaço ao final do dia, segundo relatos.....	173
Gráfico 11. Principais fatores que facilitam acidentes, segundo relatos. ....	176

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número e Proporção de registros de acidentes do trabalho na cultura de frutas cítricas por ocupação do trabalhador. Estado de São Paulo, 1997, 1998, 1999. ....	32
Tabela 2. Duração e Frequência dos ciclos observados da colheita manual, com uso de sacola. ....	38
Tabela 3. Laranjas: Árvores por setor e variedade. ....	81
Tabela 4. Comparativo do tempo médio para colheita entre uso de sacola e derrça no ponteiro. ....	129

## GLOSSÁRIO

**Árvore produtiva:** nesta pesquisa é considerada a árvore produtiva como aquela plantada em 2014 ou em anos anteriores. De uma forma geral, depois de 3 a 4 anos após plantar a muda da laranjeira, ela pode ser considerada uma árvore produtiva.

**Baldear:** termo comumente empregado pelos colhedores ao se referir ao ato de carregar a sacola até o bag.

**Bin:** reservatório na fazenda, utilizado pelos administradores da mesma, para armazenamento intermediário dos frutos, antes do transporte para a fábrica.

**Bag:** artefato de trabalho utilizado pelo colhedor para armazenamento final dos frutos da sacola (sacador) no pomar.

**Cinturão citrícola:** região onde se localiza, no Brasil, a maior concentração de propriedades que se dedicam à produção comercial de laranja, abrangendo municípios do estado de São Paulo e alguns de Minas Gerais situados nas regiões do Triângulo Mineiro e Sudoeste desse estado.

**Derrixa:** Ato de derrubar os frutos da árvore no chão, realizado de forma manual ou com auxílio de gancho.

**Eito ou Eito de Colheita:** região de colheita dos trabalhadores no talhão, definido pelo turmeiro, levando em conta a quantidade de ruas e árvores componentes. As configurações de oito mais utilizadas são do tipo 2x2 e 3x2.

**Ensacar:** termo comumente empregado pelos colhedores ao se referir ao ato de armazenar os frutos na sacola.

**Falha:** espaço vazio na linha de plantio que deveria estar ocupado por uma árvore de citros, de acordo com o espaçamento entre plantas adotado na implementação do talhão.

**Mangote:** equipamento de segurança para proteção do antebraço.

**Metalon:** material comumente utilizado em construção civil, também utilizado para construção de escadas para colheita de laranja, caracterizado como um tubo fabricado em aço carbono comum.

**Repasse:** colheita realizada no final do período de safra, para retirada dos frutos de maturação tardia.

**Sacador:** artefato de trabalho utilizado pelo colhedor para armazenamento intermediário dos frutos, no pomar e, posterior armazenamento no *bag*.

**Talhão:** fração ou parcela de uma propriedade separada por ruas, estradas, carreadores ou outro meio qualquer. Ele também é caracterizado em unidades de área plantada dentro da fazenda. No planejamento da área a ser plantada, a divisão em talhões deve ser feita de forma a selecionar os melhores locais para o plantio.

**Temporona:** termo utilizado como referência aos frutos de maturação tardia.

**Turmeiro:** trabalhador contratado pela empresa, responsável pela turma de colheita.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa e relevância do trabalho .....</b>	<b>20</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos da pesquisa.....</b>	<b>24</b>
1.2.1	Objetivo Geral .....	24
1.2.2	Objetivos específicos .....	24
<b>1.3</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>25</b>
<b>1.4</b>	<b>Estrutura do trabalho .....</b>	<b>27</b>
<b>2</b>	<b>Capítulo: Revisão Teórica Conceitual.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1</b>	<b>Trabalho Agrícola .....</b>	<b>29</b>
2.1.1	Características da Cultura da Laranja.....	33
2.1.2	Características da Colheita Manual de Laranja .....	37
2.1.3	Artefatos utilizados na colheita manual de laranja.....	42
<b>2.2</b>	<b>Ergonomia da Atividade .....</b>	<b>45</b>
2.2.1	Desenvolvimento de Competências .....	48
2.2.2	A dimensão coletiva da atividade e mundo objeto (objeto social).....	51
2.2.3	Objetos intermediários e de fronteira .....	54
<b>2.3</b>	<b>Projetos Antropocentrados.....</b>	<b>55</b>
2.3.1	Construção do artefato.....	58
2.3.2	Do Artefato ao Instrumento .....	64
2.3.3	Conforto e Desconforto no uso da ferramenta manual.....	69
<b>2.4</b>	<b>Considerações acerca do referencial conceitual adotado.....</b>	<b>72</b>
<b>3</b>	<b>Capítulo: Estudo de Campo .....</b>	<b>74</b>
<b>3.1</b>	<b>Métodos, Técnicas e Procedimentos de Pesquisa.....</b>	<b>74</b>
<b>3.2</b>	<b>Caracterização das situações estudadas .....</b>	<b>79</b>
3.2.1	Trabalho e Organização das Tarefas nas situações estudadas.....	83
3.2.2	Tarefa de Colheita Manual de Laranja .....	86
<b>3.3</b>	<b>Caracterização dos Artefatos de trabalho.....</b>	<b>90</b>
3.3.1	Histórico Recente .....	90
3.3.2	Descrição dos Artefatos da Colheita Manual de Laranja .....	96
3.3.3	Equipamentos de Proteção.....	103
<b>3.4</b>	<b>Da Tarefa à Atividade de Colheita Manual de laranja: Processo de Regulação.....</b>	<b>106</b>
3.4.1	Preparação para a colheita .....	106
3.4.2	Colheita do Fruto .....	111



3.4.3	Armazenamento dos frutos .....	124
3.4.4	Considerações sobre tarefas e atividades.....	127
<b>3.5</b>	<b>Do Artefato ao Instrumento: Instrumentação e Instrumentalização</b>	<b>130</b>
3.5.1	Sacola .....	131
3.5.2	Escada.....	148
3.5.3	Gancho.....	156
3.5.4	Rastelo .....	158
3.5.5	<i>Bag</i> .....	160
3.5.6	Equipamentos de Proteção Individual .....	161
<b>3.6</b>	<b>Considerações sobre o estudo de campo.....</b>	<b>167</b>
3.6.1	O uso dos artefatos na visão da organização .....	167
3.6.2	Organização do Trabalho real.....	169
3.6.3	Atributos desejáveis dos artefatos .....	179
<b>4</b>	<b>Capítulo: Discussões e Conclusões .....</b>	<b>193</b>
<b>4.1</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>209</b>
<b>APÊNDICE A. Questionário de Percepção.....</b>		<b>227</b>
<b>APÊNDICE B. TERMO DE CONSENTIMENTO .....</b>		<b>234</b>

## 1 Introdução

Ainda na década de 1980, a produção brasileira de laranja superou a dos Estados Unidos e desde então este posto é mantido. A safra brasileira de 2016/2017 gerou 245 milhões de caixas, contra 67 milhões de caixas produzidas nos Estados Unidos, sendo estimados para a safra 2017/2018 a superação da marca anterior e produção de 364,4 milhões de caixas de laranja (CITRUSBR, 2017). O suco concentrado FCOJ (*Frozen Concentrated Orange Juice*) originário do Brasil é conhecido por ser de extrema qualidade, estando o Brasil na posição de maior produtor, exportando 98% do suco fabricado, o que representa 57% da produção mundial, tendo como principais mercados a União Europeia, os Estados Unidos e o Canadá (NEVES et al., 2010).

Os valores gerados carregam a importância participativa dessa atividade na economia nacional, em que são movimentados, anualmente, mais de US\$ 14 bilhões, com arrecadação de US\$ 6,5 bilhões de PIB (Produto Interno Bruto), US\$ 190 milhões de impostos e gerados cerca de 230 mil empregos diretos e indiretos, movimentando uma massa salarial de 676 milhões (NEVES et al., 2010).

De acordo com o CAGED (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados), instrumento do Ministério do Trabalho que controla as admissões e demissões de empregados sob o regime da CLT, a atividade citrícola foi o segmento do agronegócio paulista que mais empregou em 2016, configurando a lista dos 20 principais geradores de emprego deste período (BRASIL, 2016). Segundo Neves et al. (2010), a cada nove hectares é gerado um emprego na citricultura, contra 41 hectares para gerar um emprego na cana-de-açúcar.

O agronegócio, também chamado de *agrobusiness*, corresponde à junção de todas as atividades econômicas, predominantemente rurais, diretamente ligadas à produção e subprodução de produtos derivados da agricultura e pecuária, cenário este em que se insere a citricultura (MATOS e PESSÔA, 2011).

Segundo o relatório do *International Labour Organization*, a agricultura é um dos três setores de atividade mais perigosos, sendo os outros dois a construção civil e a mineração, onde os trabalhadores estão sujeitos a um conjunto variado de fatores de risco de natureza física, química, mecânica e ergonômica (ILO, 2009).

Apesar da grande variabilidade, o trabalho na agricultura, onde se insere a atividade citrícola, possui especificidades que o diferencia de outros setores produtivos. No estudo desenvolvido por Abrahão et al. (2015) são elencadas quatro características principais: a)

Ritmo biológico particular, com desenvolvimento de fases do processo agrícola sem a necessidade da intervenção do trabalho humano; b) As etapas de trabalho são realizadas sob interferência direta das condições climáticas, por serem ao ar livre; c) Demanda de esforço físico elevado e, d) Utiliza uma grande variabilidade de artefatos e técnicas.

Apesar do avanço no desenvolvimento de máquinas agrícolas para a colheita de laranja, seu uso é incipiente, dado baixo custo benefício ainda alcançado e entrada restrita a determinados pomares (ROKA et al. 2001; COLAÇO, 2008; COSTA, 2013; ROKA et al., 2014). Sendo assim, o método de colheita mais utilizado nos pomares citrícolas é o manual, com uso de escada e sacola, como principais artefatos de colheita (CORTEZ et al., 2007; MELLO et al., 2016).

Os artefatos, principalmente aqueles concebidos para o mundo do trabalho, devem atender a duas características expressivas desse ambiente: eficiência e produtividade. Entretanto, estudos das situações de uso dos artefatos realizados por Fellows e Freivalds (1991); Chang et al. (2000) e Vink et al. (2005) apontaram problemas nas interações estabelecidas entre os trabalhadores durante a utilização de artefatos de trabalho, levando a um desequilíbrio entre esses fatores e à manutenção da integridade física. Esses dados indicam espaço para que pesquisas evoluam, incrementando o conhecimento acumulado sobre essas relações.

Na colheita manual de laranja, este desequilíbrio também está presente e foi encontrado, principalmente, nos estudos de Miles e Steinke (1996); Lopes et al. (2000); Rodrigues et al. (2008a; 2008b); Corrêa et al. (2009); Pranav et al. (2016) e Mello et al. (2016). Em sua maioria, as pesquisas levantadas estão orientadas por uma necessidade de construção técnica da solução, por muitas vezes, distanciada do aspecto social do processo de concepção, cujo desafio está em considerar o fator humano no projeto.

De acordo com Béguin (2007a), a observação de condições de trabalho desfavoráveis que não contemplam de forma suficiente as necessidades psicofisiológicas dos seres humanos e a atividade dos trabalhadores faz com que os ergonomistas desejem se envolver nos processos de concepção de situações.

Esta percepção é pautada pela ação transformadora da Ergonomia, que não se contenta em apenas produzir conhecimento acerca da situação de trabalho, mas articular vários pontos de vista e mobilizar uma diversidade de atores, visando influenciar as representações e as tomadas de decisão (GUÉRIN et al., 2001; DANIELLOU, 2007).

A compreensão da atividade é o ponto de partida para a obtenção de conhecimentos acerca do trabalho real realizado, considerando as funções do sistema no qual se insere de modo integrado. Com isso atende-se, portanto, a situação na sua globalidade, abordando o homem de forma ampliada, pensando em suas dimensões cognitivas, fisiológicas e sociais.

Ainda são poucos os estudos voltados ao entendimento do processo de colheita e das relações estabelecidas entre colhedores, uso dos artefatos de trabalho e o ambiente no qual se inserem. Esta lacuna motivou o desenvolvimento desta pesquisa, visando à integração da lógica do trabalho, sob o ponto de vista da ergonomia da atividade, a partir das representações dos diferentes atores sociais presentes nesta situação.

Sendo assim, as questões desta pesquisa estão centradas na análise do uso dos artefatos de colheita de laranja, associados à avaliação do método de colheita manual, identificando as transformações ocorridas, a contribuição da ergonomia da atividade sobre o projeto de artefatos e as distintas representações dos atores envolvidos na colheita de laranja. Esta compreensão está aliada à finalidade de melhoria da eficiência do processo de colheita e condições de saúde e segurança dos colhedores, a partir da transferência do conhecimento sobre a experiência prática de uso dos artefatos pelos trabalhadores, ao ampliar o debate sobre a contribuição da ergonomia no projeto de concepção no setor agrícola.

## **1.1 Justificativa e relevância do trabalho**

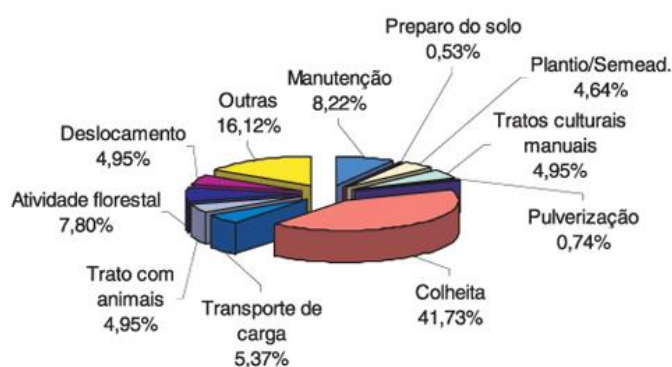
A importância econômica da citricultura, no Brasil, tem incentivado diversas pesquisas com o intuito de aperfeiçoar as técnicas de produção, desde o plantio até a colheita dos frutos. Esta última é considerada a principal etapa produtiva empregadora do setor, uma vez que a inserção tecnológica nessa tarefa é menor dentro do processo dessa cultura (PAULILLO, 2006; BAPTISTELLA et al., 2000).

No Brasil, segundo dados retirados do estudo de Teixeira et al. (2003), verificou-se que entre os anos 1997 e 1999, de todos os acidentes registrados no Estado de São Paulo, 10,4% eram referentes a acidentes na área rural. Com resultados baseados apenas na contabilização do número de acidentes com trabalhadores registrados na Previdência Social, a média de ocorrência encontrada foi de 53,2 acidentes de trabalho por dia, entre os trabalhadores

registrados da área rural paulista, sendo considerada uma alta proporção de acidentes no período estudado.

O levantamento realizado por Corrêa et al. (2003), junto a uma amostra de dez agências do INSS do Estado de São Paulo, com base no ano 2000, aponta que, na agricultura, a colheita manual é a operação na qual foram registrados mais acidentes, chegando a 41,73%, conforme Gráfico 1.

**Gráfico 1.** Distribuição da quantidade de acidentes de acordo com a tarefa executada.



**Fonte:** Correa et al. (2003)

Por sua vez, Teixeira et al. (2003) traz a proporção de 49,9% dos acidentes-tipo, ou acidentes decorrentes da atividade desempenhada pelo trabalhador, sendo ocasionados por ferramentas do trabalho, estando a inadequação dos equipamentos utilizados na agricultura como fator relevante para precarização das condições de trabalho (VEIGA et al., 2007; GONZAGA et al., 2005).

O cenário de mecanização na colheita citrícola não demonstra ainda capacidade de seleção de frutos com eficiência produtiva, removendo todos os frutos da árvore já na primeira operação, o que ocasiona a retirada de frutos imaturos e prejuízo para safra seguinte. Dessa forma, melhorar a ação de colheita, no processo de seleção e retirada de frutos, tem efeito significativo sobre a viabilidade e rentabilidade econômica da produção de citros (RIGOLIN et al., 2005; SANDERS, 2005).

Sendo assim, apesar de haver crescente avanço nas tecnologias de colheita, como o uso de plataformas e máquinas derriçadoras automáticas, a colheita manual de laranja ainda é a técnica mais comumente empregada nos pomares citrícolas brasileiros e americanos (CORTEZ

et al., 2007; ROKA et al., 2001). Entretanto, este método traz consigo algumas adversidades à saúde do colhedor, devido à repetitividade dos ciclos de ações para colheita, esforço físico elevado, uso de posturas extremas, nas articulações de ombro, coluna e pescoço, além do manuseio constante de cargas (COSTA et al., 2012).

Para Fiedler (1998), a adoção de posturas incorretas no trabalho agrícola, somada ao manuseio de cargas acima dos limites máximos permitidos, seja esporádico ou contínuo, provocam dores e deformações articulares, com desenvolvimento também de artrites, que podem incapacitar o trabalhador. Por sua vez, Janowitz et al. (1998), em seu estudo, abordam o inclinar de coluna repetitivo, presente na maioria dos trabalhos agrícolas, como um fator grave de risco para desenvolvimento crônico de disfunções.

Alguns esforços para minimizar custos na operação e melhorar as condições de trabalho na colheita manual de laranja, com propostas de modificação de equipamentos e artefatos, foram encontrados nos estudos de Lopes et al. (2000); Corrêa (2009); Rodrigues et al. (2008); Oliveira et al. (2006); Nascente et al. (2004); Pranav et al. (2016) e Mello et al. (2016).

O desconforto no uso de uma ferramenta pode causar redução da produtividade do trabalhador, uma vez que a percepção de fadiga, associada à compressão e tensão de estruturas musculares, leva à redução da capacidade física. Essas características aumentam a necessidade de descontinuação da tarefa e promoção de pausas para recuperação muscular, principalmente, se a tarefa apresentar repetitividade e alta velocidade de execução (KUIJT-EVERS et al., 2004; GRANDJEAN et al., 2001).

De acordo com Fiedler (1998), artefatos e postos de trabalho projetados de forma adequada são recursos essenciais para um trabalho confortável, mantendo a saúde e o bem-estar, levando a um aumento de rendimento, diminuição dos riscos de acidentes e melhor qualidade do trabalho. Pavani (2007) complementa a importância do projeto ergonômico de ferramentas manuais, para promoção de impactos positivos nas empresas, ao salientar a redução de aposentadorias precoces e indenizações, diminuindo casos de absenteísmo e custos.

Entretanto, Fiedler (1998) observa que nem sempre os responsáveis pelo planejamento da produção nas empresas e os construtores de máquinas, equipamentos e ferramentas têm consciência ou mesmo conhecimento do dia a dia profissional dos trabalhadores, que são influenciados, diretamente, pelas circunstâncias do ambiente.

Dado isso, o autor aponta que o desenvolvimento da agricultura ficou concentrado em máquinas, desconsiderando ferramentas manuais usadas ao longo do tempo da indústria e tarefas que são rotineiras na agricultura, sem análises aprofundadas e mudanças de processo.

Por sua vez, Duarte (2002) corrobora os dados anteriores, indicando que os projetos de engenharia se concentram em especificar aspectos como a quantidade de produção e normas de qualidade, não levando em consideração as exigências do trabalho futuro e as restrições, subestimando as necessidades reais de quem opera frequentemente os sistemas de trabalho (produto, ferramentas manuais e máquinas).

Incorporar a experiência dos usuários parece discurso comum na teoria, entretanto, na prática, a situação de emprego dessa teoria é tímida, podendo estar relacionada ao limite da compreensão no uso. O objetivo dessa tese é dar suporte à compreensão de como essa experiência se consolida, usando os conceitos de ergonomia para apontar um caminho possível, mas sem a pretensão de esgotar o conhecimento acerca das interações existentes, uma vez que o ambiente está em constante dinâmica.

O foco trazido pelos conceitos de ergonomia, concernentes ao equacionamento dos critérios relativos à saúde dos trabalhadores e à eficácia da ação produtiva, é fundamental nos processos de projeto, uma vez que seus estudos podem fornecer informações importantes à concepção de produtos, sistemas e do ponto de vista organizacional, incorporando a realidade do trabalho. Para isso, ela parte não somente de uma análise da atividade real, mas também faz uso dos mecanismos de cooperação entre os atores do processo produtivo, propondo soluções e agindo sobre a realidade para orientar o projeto de concepção do trabalho.

Pela análise da atividade, o ergonomista entra em contato com a situação real de trabalho, realizando observações diretas sobre a mesma e, também, por intermédio do diálogo com os trabalhadores, buscando compreender os fatores que condicionam a atividade e significam as ações, integrando diferentes mundos objetos que cerceiam o desenvolvimento de um produto e de uma atividade.

A expressão mundo objeto é trazida por Bucciarelli (1988) e reafirmada em Bucciarelli (2002; 2003) conceituando a ideia de que cada participante do processo de projeto pensa e trabalha conforme sua competência técnica e possui seu sistema de símbolos, metáforas e modelos, ou seja, sua linguagem própria, seu “dialeto”. A partir disso, Bucciarelli propõe a construção de pontes entre os diferentes mundo objetos, para que os requisitos dos participantes possuam coerência entre eles.

Ferramentas participativas, baseadas na análise das atividades, contribuem para que o projeto de concepção vá além da operacionalidade prescrita das tarefas, com base apenas no mundo objeto dos projetistas, em uma visão cristalizada do produto ou sistema (HORBERRY

et al., 2013). Logo, tendo como base esse preceito, este estudo busca compreender como os usuários, quando confrontados com a técnica, empregam sua inventividade e criatividade, para alcançar a eficiência do seu trabalho.

Dessa forma, a proposta desta pesquisa está organizada em torno da abordagem centrada na atividade de uso, que trata do conjunto de problemas emergentes da relação do trabalhador na utilização efetiva dos artefatos. Logo, partindo desse pressuposto, a pesquisa busca evidenciar não só os critérios de concepção técnicos dos artefatos, como também aspectos advindos das variabilidades, constrangimentos presentes no ambiente e aqueles derivados de interações entre os diferentes atores; fazendo isso por meio da expressão de percepções, gestos e experiências vivenciadas, alcançadas por meio da perspectiva da atividade, concepção participativa e coprodução do artefato pelo usuário.

Esta pesquisa parte da consideração de que no processo de concepção de dispositivos técnicos de produção, além da representação acerca dos artefatos, os projetistas assumem também uma representação a respeito do homem e técnica no trabalho (FALZON, 2007).

## **1.2 Objetivos da pesquisa**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Contribuir para a melhoria dos artefatos de trabalho utilizados na colheita manual de laranja, visando propor recomendações que norteiem o projeto para construção destes artefatos, de forma a permitir maior flexibilidade de modos operatórios e adaptação às variabilidades presentes na situação de trabalho.

Este objetivo será explorado em situação real de trabalho, tendo como pressupostos metodológicos princípios da ergonomia da atividade.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Analisar as formas de colheita e os modos operatórios, assim como as estratégias, diante das variabilidades, utilizadas pelos trabalhadores para melhor adaptação às condições de trabalho nos pomares.



- Avaliar as alterações do processo de colheita manual, correlacionando com a transformação e desenvolvimento dos artefatos utilizados.
- Avaliar o conforto, a praticidade e a usabilidade dos artefatos de colheita manual, com base na análise da situação real de trabalho e percepção do trabalhador, compreendendo as limitações deste dispositivo em relação ao desenvolvimento das atividades.
- Aprofundar o conhecimento sobre as contribuições da abordagem centrada na atividade, para análise e melhoria do projeto de artefatos no setor agrícola, identificando as diferentes formas de concepção no uso.

### **1.3 Metodologia**

Esse estudo segue abordagem metodológica da pesquisa tipo exploratória em situações reais de trabalho, com abordagem da Ergonomia centrada na atividade. A pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o objeto de pesquisa, uma vez que ela envolve levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tiveram ou têm experiências práticas com o problema pesquisado, com o intuito de promover uma visão geral de um determinado fato, do tipo aproximativo (PIOVESAN et al., 1995; GIL, 1999).

Para Gil (1999) e Martins (2010), a pesquisa qualitativa, também chamada exploratória, busca a interpretação do ambiente e a obtenção de informações sob a perspectiva dos sujeitos, apresentando com isso uma abordagem menos estruturada.

As técnicas, normalmente, utilizadas para condução desse tipo de pesquisa são os estudos de caso, observações ou análises históricas, e seus resultados fornecem, geralmente, dados qualitativos e quantitativos. Por meio da pesquisa exploratória é possível avaliar quais teorias ou conceitos existentes podem ser aplicados a um determinado problema, ou se novas teorias e conceitos devem ser desenvolvidos (GIL, 1999).

De acordo com Yin (2005), o estudo de caso lida com questões de pesquisa do tipo “como” e “porque” acerca de um conjunto de acontecimentos, sobre o qual se tem pouco ou nenhum controle, favorecendo a familiarização com a situação. Para Voss et al. (2002), por meio de uma análise aprofundada de um ou mais casos (objetos de análise), este método investiga um dado fenômeno inserido no contexto da vida real, o que propicia amplo e detalhado conhecimento.

Por sua vez, a abordagem da ergonomia centrada na atividade confronta o trabalho prescrito e as condições de sua execução, com a atividade do trabalhador, ou seja, estabelece uma análise entre os requisitos da empresa para execução da tarefa (prescrição) e a forma como o trabalhador realmente desenvolve a tarefa, no ambiente em questão (atividade), fazendo uso também de questões do tipo “como” e “porque”. Para Guérin et al. (2001), esta abordagem permite a revelação do real no trabalho e de novas questões sobre a relação homem-trabalho, levando à transformação e concepção dos meios técnicos e organizacionais mais adequados às necessidades da situação estudada.

A Ergonomia da atividade tem como foco revelar a realidade no trabalho, e colaborar para a reinterpretação da situação de trabalho por parte do projetista, não só no sentido de produzir os conhecimentos em relação ao trabalho, mas de agir diretamente na concepção, visto que é uma disciplina de ação sobre o real. A reinterpretação é alcançada por meio da confrontação entre as representações dos atores sobre a atividade de trabalho e seus determinantes (DANIELLOU, 2007).

Para compreender os determinantes das situações de trabalho, Tersac e Maggi (2004) apresentam alguns pressupostos, os quais fundamentam a ergonomia francófônica: 1) distinção entre trabalho prescrito e trabalho real; 2) a variabilidade dos contextos e dos indivíduos; 3) o conceito de carga de trabalho e 3) a atividade de regulação, envolvendo os conceitos de representação e competência.

Com base nisso, a primeira etapa da pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica acerca:

- Do processo técnico e de trabalho da colheita manual de laranja;
- Da ergonomia da atividade como abordagem metodológica;
- Da contribuição dos conceitos de ergonomia da concepção para o desenvolvimento de ferramentas;
- De estudos semelhantes na literatura para desenvolvimento de ferramentas relacionadas à melhoria das condições de trabalho dos colhedores de laranja.

Para desenvolvimento do estudo, as bases de dados consultadas foram: PubMed, Springer, The Cochrane Library, Science Direct, SciELO. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave para direcionamento da busca: “agriculture ergonomics”, “citrus harvesting”, “ergonomics harvest”, “agriculture+ergonomics+harvest”, “ergonomics+harvest+citrus”, “ergonomics hand tools”.

## 1.4 Estrutura do trabalho

A presente pesquisa está estruturada em quatro capítulos, iniciando por esta Introdução, que visa apresentar a temática abordada, os objetivos e as justificativas do trabalho.

O Capítulo 2 engloba a revisão bibliográfica trazendo os referenciais conceituais que norteiam a pesquisa, de forma a consolidar o apoio teórico. Para isto, o capítulo está dividido em quatro seções: Trabalho Agrícola, Ergonomia da Atividade, Teoria da Atividade e Projetos Antropocentrados.

A seção Trabalho Agrícola (2.1) – traz um panorama das condições de trabalho na agricultura, assim como apresenta as características da cultura de laranja e os principais métodos de colheita utilizados.

A segunda seção Ergonomia da Atividade (2.2) – traz a conceituação fundamental da abordagem centrada na situação real, que norteia a pesquisa. A partir dela tem-se contato com o desenvolvimento da atividade, competências e constrói-se o diálogo entre trabalhadores e o ergonomista, possibilitando o aprofundamento sobre o repertório da atividade.

A terceira seção Teoria da Atividade (2.3) – apresenta a estrutura teórica da atividade mediada por artefatos, trazendo os conceitos fundamentais que permeiam a análise dos diversos subsistemas existentes no curso de uma atividade, provenientes do próprio artefato e do espaço onde está inserido, as possibilidades de interação entre os elementos e a existência de interdependência entre eles.

Por último, a seção Projetos Antropocentrados (2.4) - mostra a possibilidade de contribuição da ergonomia para o projeto de concepção e construção de condições de trabalho sustentáveis, colocando o homem como elemento central do processo.

O Capítulo 3 descreve o estudo de campo, iniciando com a apresentação do referencial teórico-metodológico adotado, para em seguida trazer os procedimentos técnicos utilizados na coleta, tratamento e análise dos dados. Este capítulo também engloba os resultados obtidos com as situações estudadas, tais como: a caracterização da tarefa, descrevendo dados da organização do trabalho e caracterização dos artefatos disponibilizados; o processo de regulação do trabalho, a partir da descrição e análise da atividade; a apropriação dos artefatos no uso diante das variabilidades, as estratégias desenvolvidas, além de dados sobre o real da organização de trabalho e considerações sobre as necessidades de melhoria de projeto das ferramentas manuais.

O Capítulo 4 desenvolve a discussão das questões de pesquisa e conclusões obtidas no estudo, retomando o referencial teórico, em paralelo ao que foi desenvolvido na pesquisa de

campo. Além disto, o capítulo também aborda as limitações da pesquisa e a proposta de pesquisas futuras.

## **2 Capítulo: Revisão Teórica Conceitual**

Este capítulo introduz o quadro teórico sob o qual este trabalho de pesquisa se desenvolve, sendo apresentadas, em um primeiro momento, as principais características do trabalho agrícola, a fim de estabelecer um panorama das particularidades para desenvolvimento da atividade neste ambiente, com foco na colheita manual de laranja e uso dos artefatos utilizados.

Ainda neste capítulo, a partir da apresentação das principais definições e pressupostos-chave da metodologia com base na ergonomia da atividade, incorporando conceitos do projeto antropocentrado e da abordagem instrumental, busca-se a compreensão da ação de projetar, o desenvolvimento de competências na apropriação do artefato pelo trabalhador e a transformação do artefato em instrumento.

O referencial teórico aqui adotado serve de base para concepção da pesquisa de campo e validação da articulação proposta.

### **2.1 Trabalho Agrícola**

O agronegócio brasileiro, setor mais competitivo da economia nacional, foi responsável, em 2014, por 21,4% do produto interno bruto, 41% das exportações e 30% do emprego, movimentando mais de um trilhão de reais e empregando em torno de 25 a 30 milhões de pessoas, de forma direta e indireta (BRASIL, 2016).

Embora seja difícil quantificar o número de trabalhadores rurais no setor agrícola, por causa da sua marginalização social e econômica, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), coletados entre 2003 e 2014, indicam que 27% da população brasileira, ocupada em trabalhos informais, encontravam-se no setor agrícola, o que equivale ao expressivo contingente de quase 11 milhões trabalhadores.

As transformações no meio agrícola, no Brasil, intensificaram-se a partir da década de 60, com o desenvolvimento massivo das agroindústrias, repercutindo não só no processo de produção, mas também nas relações de trabalho, com recriação de antigas e emergência de novas formas de organização do trabalho. Sendo assim, em termos de produção agrícola, encontra-se um aumento e diversificação desta, mas, por outro lado, ao observar as condições

de vida, trabalho e saúde do trabalhador rural, nota-se que estas não acompanham o mesmo ritmo de desenvolvimento produtivo (MARTINS, 1995).

Os trabalhadores agrícolas enfrentam numerosos riscos ocupacionais, já que as atividades, embora sazonais, são intensivas. Eles trabalham em todas as estações e condições climáticas, incluindo calor extremo, frio e chuva. Segundo Hansen et al. (2003), o trabalho na agricultura, muitas vezes, expõe os trabalhadores ao risco de lesões musculoesqueléticas, como resultado de repetitivo levantamento e carregamento de cargas pesadas e uso de posturas extremas e prolongadas, como inclinação de tronco e trabalho de braços acima do nível dos ombros, associado à utilização de ferramentas não adequadas. O contato direto com plantas também pode causar erupções alérgicas, dentre outras doenças (FATHALLAH, 2010).

Gabbard (1993) corrobora as informações, sintetizando e definindo três categorias principais de problemas físicos enfrentados pelos trabalhadores agrícolas: lesões traumáticas (por exemplo, fraturas, deformações), irritação articular e tecidual, e degeneração articular acelerada. Por sua vez, a carga cognitiva incide na incerteza de emprego, a pobreza, o isolamento social, as intensas pressões de tempo, as condições precárias de moradia, a separação da família, a falta de recreação, além de preocupações com saúde e segurança.

Estudos de Almeida (1995), Fischer (1985) e Michel (2001) apontam que o trabalhador rural ainda encontra-se menos amparado quando comparado ao trabalhador urbano, apesar da evolução da legislação para proteção ao trabalhador rural, abordando a saúde e segurança no trabalho na agricultura não só com a lei 5.889/73, que regula as relações de trabalho rural, mas também com as convenções da Organização Internacional do Trabalho ratificadas pelo Brasil e normas regulamentadoras, como a NR31 do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2013).

Para Almeida (1995), a educação dos trabalhadores agrícolas é em geral deficiente, quando comparada com a população urbana, com rudimentares noções de higiene sendo transmitidas, o que leva a uma falta de compreensão da importância da higiene para prevenção de doenças e promoção do bem-estar social. Normalmente, os trabalhadores agrícolas levam um padrão de vida baixo, com salários inferiores aos pagos em outras profissões, havendo poucas exceções. Além disso, a característica sazonal de suas atividades, dependentes da época de colheita, pode agravar as condições econômicas dos trabalhadores.

Os dados trazidos por Almeida (1995) podem também ser traduzidos em números. De acordo com a análise do DIEESE (2014), 39,3% dos assalariados rurais possuem de zero a três anos de estudo; 53,9% recebem até um salário-mínimo, sendo que este número se eleva para

72,3% no caso de trabalhadores sem carteira assinada, resultando em um rendimento médio domiciliar *per capita* de apenas R\$550,65 em 2013.

De acordo com Purschwitz et al. (1990), a situação de trabalho rural nos Estados Unidos, principal concorrente brasileiro na produção de suco concentrado de laranja, (FCOJ), não distancia muito da brasileira (ALMEIDA, 1995; FISCHER, 1985; MICHEL, 2001; FIEDLER, 1998; TEIXEIRA et al., 2003), uma vez que, em seu estudo, relata a continuidade dos trabalhadores rurais e sazonais como sendo uma das mais pobres e carentes populações dos Estados Unidos, com taxas de mortalidade e morbidade maiores do que a grande maioria da população americana, em grande parte devido a riscos ocupacionais, pobreza, condições de vida precárias e migrações.

Segundo Teixeira et al. (2003), o desenvolvimento tecnológico do campo se baseou na ampliação da força mecânica e uso de defensivos agrícolas, com o intuito de aumentar a produtividade e reduzir o uso de mão de obra, entretanto apesar de ganhos em novas técnicas agrícolas, o setor também viu surgir novos tipos de acidentes de trabalho, uma vez que os trabalhadores rurais não estavam preparados para utilizá-las de forma segura.

Dados divulgados pelo Ministério da Fazenda indicam que em 2015 foram registrados no Brasil 17.638 acidentes de trabalho relacionados à atividade agropecuária (Código Nacional de Atividade Econômica – CNAEs 11 a 16). Estes dados oficiais, porém, compreendem apenas os acidentes para os quais houve Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT – junto ao INSS, bem como os casos em que, mesmo sem a comunicação, houve concessão de benefício previdenciário (MF, 2015). Ferreira-de-Sousa et al. (2016) estima, porém, que a falta de registro de acidentes e as barreiras na concessão de benefícios pela Previdência acarretam uma subvalorização dos números de CAT da ordem de 39% a 60,9%.

Freitas (2005) observou que entre os anos de 1997 e 1999 foram registrados 57.867 acidentes em área rural no Estado de São Paulo, sendo 4% de trabalhadores da cultura de citros, representando um aumento de 44% no período. Importante notar que dentre as diversas ocupações existentes no setor, a dos responsáveis pela colheita de frutos foi a mais afetada por acidentes. Vide Tabela 1, na qual nota-se que a maioria dos responsáveis pela colheita encontra-se classificada na categoria “Trabalhador Rural”, que representa de 56,93% (em 1999) a 73,58% (em 1998) das ocorrências.

**Tabela 1.** Número e Proporção de registros de acidentes do trabalho na cultura de frutas cítricas por ocupação do trabalhador. Estado de São Paulo, 1997, 1998, 1999.

Categorias Profissionais da Cultura de Frutas Cítricas	Ano do Acidente					
	1997		1998		1999	
	No.	%	No.	%	No.	%
Ajudante de Serviços Agrícolas/de Lavoura	55	9,14	17	2,76	43	4,97
Carregador de Laranjas	-	-	-	-	6	0,69
Colhedor	23	3,82	28	4,54	163	18,82
Colhedor de Laranja	5	0,83	7	1,13	45	5,20
Colhedor de Citrus	5	0,83	4	0,65	3	0,35
Lavrador	9	1,50	13	2,11	9	1,04
Motorista	4	0,66	6	0,97	3	0,35
Não Especificado	-	-	1	0,16	-	-
Operador de Máquina Agrícola	7	1,16	14	2,27	27	3,12
Rurícola	33	5,48	38	6,16	26	3,00
Trabalhador Rural	422	70,10	454	73,58	493	56,93
Tratorista	39	6,48	35	5,67	48	5,54
<b>Total</b>	<b>602</b>	<b>100,00</b>	<b>617</b>	<b>100,00</b>	<b>866</b>	<b>100,00</b>

(-) Fenômeno inexistente

**Fonte:** FREITAS (2005).

Para Guimarães et al. (2005), o trabalho agrícola exhibe certas particularidades, quando trata-se da organização do trabalho: escassez de treinamento, longas jornadas, trabalho espacialmente disperso, deslocamento excessivo e baixa remuneração; prevalecendo nas organizações rurais os valores coletivistas, os quais moldam as relações de trabalho no campo, como a obediência, a segurança, o dever, a hierarquia e as relações personalizadas.

Os dados trazidos por Guimarães et al. (2005) e Ferreira-de-Sousa et al. (2016) também são corroborados por Hansen et al. (2003), o qual afirma haver uma subnotificação significativa de condições médicas, referentes às taxas reais de lesões e doenças ocupacionais na agricultura, decorrente do acesso limitado a serviços de saúde, diferentes concepções culturais de saúde e doença, além do medo de perder os postos de trabalho.

Frente a isso, Abrahão et al. (2015) apontam que o universo do trabalho agrícola aumenta o desafio da Ergonomia na contribuição do bem-estar do trabalhador, eficiência e eficácia da produção, uma vez que nos modernos complexos agroindustriais, verifica-se uma grande variabilidade de situações, condições tecnológicas e relações organizacionais de trabalho, os quais dificultam a elaboração de um diagnóstico generalizado das condições de trabalho da agricultura brasileira.

Novas tecnologias e técnicas de gestão estão sempre sendo introduzidas nos sistemas de produção, visando o incremento na escala de produção e geração de economias, para assim atender à crescente competitividade do setor industrial (COURY, 1997). Ainda segundo a autora, o emprego de novas tecnologias e métodos de controle da produção podem impor



sobrecargas aos trabalhadores, especialmente quando tais demandas não seguem acompanhadas de melhorias nas condições de trabalho.

Cada vez mais os setores da economia vêm sendo pressionados a buscarem novas técnicas produtivas e novas tecnologias, a fim de fazer frente à competição crescente e busca pela qualidade, havendo mudanças no modo como o trabalho é tradicionalmente executado e organizado. Considerando esse panorama, as organizações rurais e o trabalho agrícola vêm sofrendo também novas exigências, como: o aumento da cobrança por qualidade e produtividade e uma maior necessidade de qualificação e desenvolvimento de novas habilidades, decorrente da introdução de novas tecnologias (ABRAHÃO et al., 2015).

### **2.1.1 Características da Cultura da Laranja**

A citricultura corresponde à plantação de frutas cítricas como limão, laranja, lima, tangerina e cidra. No Brasil, os números expressivos dessa atividade traduzem sua grande importância dentro do contexto econômico e social do país. A história do desenvolvimento da citricultura está intimamente vinculada à própria história do Brasil, em que dadas às condições de cultivo favoráveis, as plantas introduzidas pelos portugueses, entre 1530 e 1540, ainda no Brasil Colônia, foram reconhecidas como de frutos mais sucosos e de excelente qualidade, quando comparados com os originários de Portugal. A implantação comercial de citros ocorreu somente a partir dos anos 30 do século passado, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia (EMBRAPA, 2005).

Os três maiores produtores mundiais de laranja são o Brasil, ocupando o primeiro lugar, seguido dos Estados Unidos e da China, esta com a terceira maior produção mundial (CONAB, 2017). A maior região produtora de laranja no Brasil concentra-se no cinturão citrícola e Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais, destacando-se ainda o estado de São Paulo, com 80% da produção nacional (NEVES et al., 2010), apesar da queda produtiva neste estado, derivada de doenças, como o *Greening*, o qual prejudica o desenvolvimento dos frutos, tornando-os ácidos e com queda precoce (FUNDECITRUS, 2015).

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

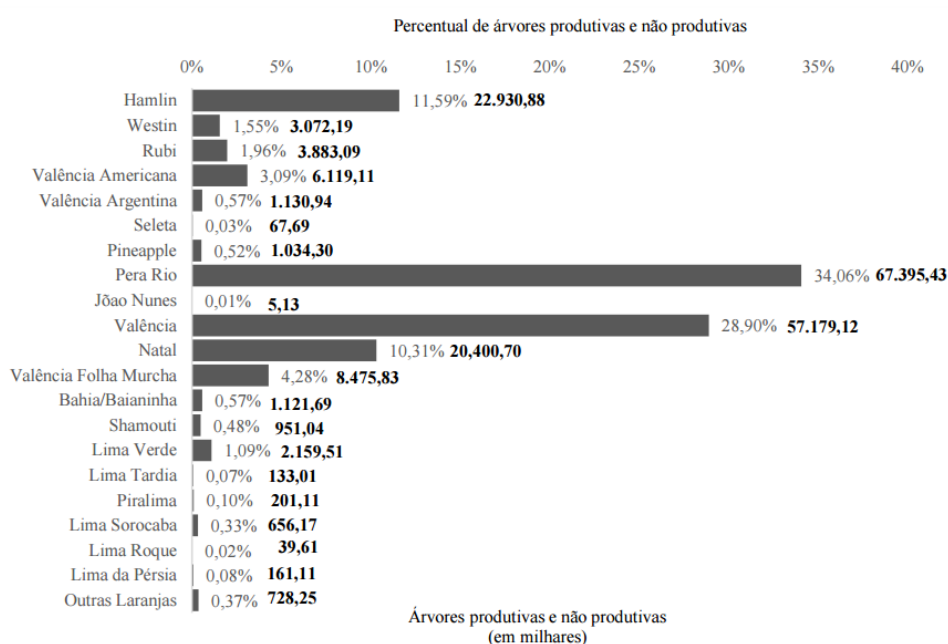
(produção, época de maturação, teor de açúcares e ácidos, etc). (PAULILLO, 2006; JORGINO et al., 2008).

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). O grau de maturidade do fruto é dado pelo coeficiente resultante da relação entre o ponto ótimo do *Brix*, referente à quantidade de açúcares presente no suco, e o grau de acidez deste (% de ácido cítrico presente). Este coeficiente também é chamado de *Ratio* e representa o melhor teor ou porcentagem de sólidos solúveis presentes no suco (VOLPE, 2002; MUNHOZ, 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).

De acordo com estimativa recente do FUNDECITRUS, praticamente 90% do cinturão citrícola são formados por cinco variedades: Pera Rio, Hamlin, Valencia, Natal e Valencia Folha murcha. Dentre elas, destacam-se a Pera Rio, com 34% do total, liderando desde 2007 como a variedade mais plantada; a Valência com 29%, segunda variedade mais produzida e a Hamlin, com 12%, em terceiro lugar (Gráfico 2) (FUNDECITRUS, 2017).

**Gráfico 2.** Distribuição das árvores de laranja produtivas e não produtivas por variedade.



**Fonte:** FUNDECITRUS (2017).

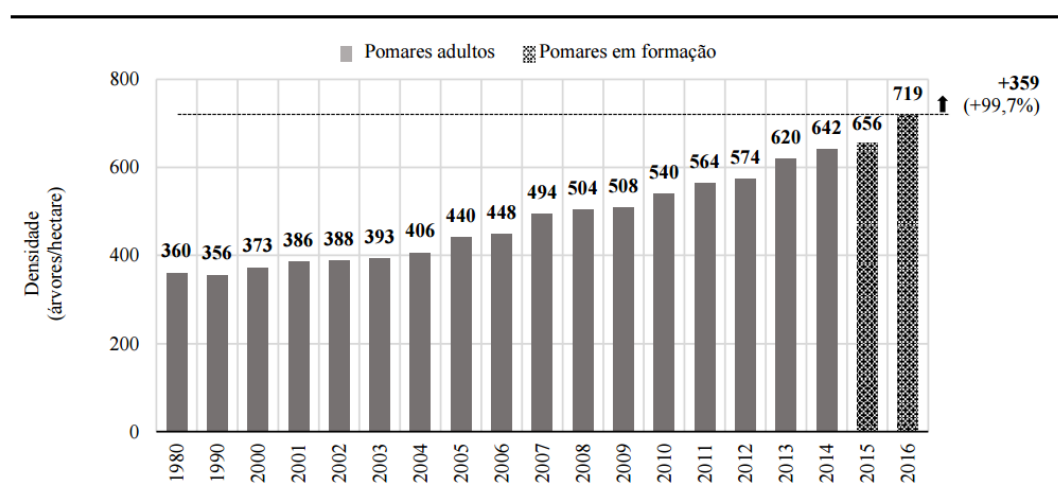
O ciclo de desenvolvimento de uma árvore cítrica sadia varia de 6 a 16 meses entre o florescimento e a maturação dos frutos. Em condições climáticas adequadas, a produção frutífera se inicia no terceiro ano de vida, tendendo ao aumento até o 10º ano, quando já se caracteriza como planta adulta, seguindo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

A 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*) (GONÇALVES, 2011; ARANTES, 2013).

Desde a década de 1990, o adensamento de árvores por hectare tem crescido e se consolidado como estratégia para redução de custos, com melhor uso de insumos e recursos mecânicos. O número de pés plantados passou de 357 árvores/hectare para 467 árvores/hectare no início dos anos 2000. Essa técnica teve o objetivo de otimização da área ao reduzir o espaçamento entre plantas e entre as linhas que compõem as ruas de colheita (PAULILLO, 2006; NEVES et al., 2010).

Atualmente, a densidade média de pomares adultos é de 467 árvores/hectare. No entanto, tratando-se de pomares em formação, os seja, aqueles implementados em 2015 e 2016, a densidade média é de 759, onde há o dobro de plantas em comparação aos plantios formados há três décadas (Gráfico 3) (FUNDECITRUS, 2017). Ainda segundo este inventário, os pomares em formação com densidade média mais elevada, estão na região de Altinópolis, com 833 árvores/hectare, seguido de Itapetininga e Matão, com 783 árvores/hectare. No lado oposto estão os da região de Triângulo Mineiro com 568 árvores/hectare e Limeira 616 árvores/hectare.

**Gráfico 3.** Densidade média de pomares por ano de plantio.

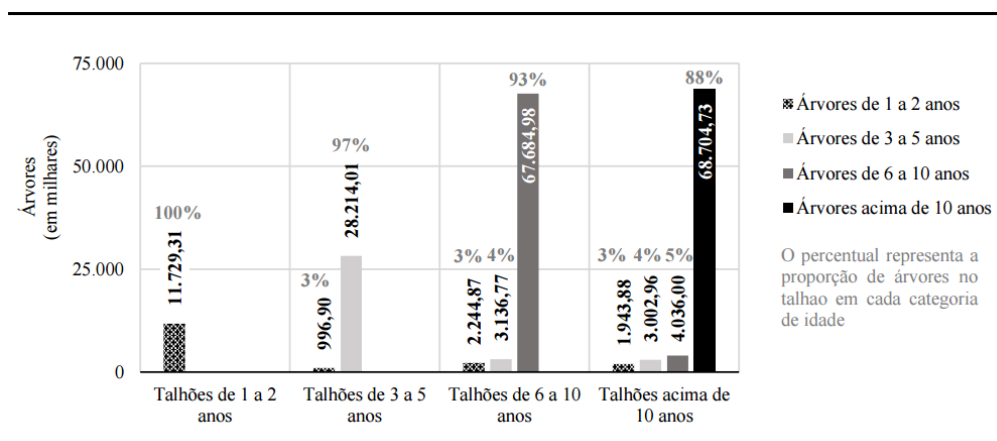


Fonte: FUNDECITRUS (2017).

O método de quantificação das árvores por faixas etárias dos talhões permitiu a segregação completa de suas árvores por categorias de idade e apresentou os seguintes resultados, divididos em dois grupos principais de plantas: no primeiro grupo, estão os pomares implementados de 2007 a 2011, formados por plantas com idade entre 6 a 10 anos, que contém 73,07 milhões de árvores, dentre as quais: 93% das árvores mantêm a categoria de 6 a 10 anos, 4% pertencem à faixa etária de 3 a 5 anos e 3% à faixa de 1 a 2 anos; já o segundo grupo é formado pelos pomares que ultrapassam os 10 anos de idade, ou seja, formados até 2006 e que totalizam 77,69 milhões de árvores, sendo: 88% das árvores com idade superior a 10 anos; 5% entre 6 e 10 anos; 4% entre 3 e 5 anos, e 3% entre 1 e 2 anos (**Error! Reference source not found.**) (FUNDECITRUS, 2017).

A idade média dos pomares adultos é de 10,3 anos, o que mostra um parque relativamente novo, porém a maior parte das árvores agora entra na categoria de idade mais avançada. Os mais velhos somam 32.851 hectares ou 8% da área total. Nesse grupo estão os pomares com idade superior a 20 anos (Gráfico 4) (FUNDECITRUS, 2017).

**Gráfico 4.** Árvores por grupo de idade e faixas etárias do talhão.



**Fonte:** FUNDECITRUS (2017).

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

Na literatura internacional, estudos de Phillips (1969) e Wheaton et al. (1991) apoiam o desenvolvimento de variedades anãs, para os pomares com maior densidade de árvores/hectare. O principal benefício apontado no controle do tamanho da planta seria o maior aproveitamento no uso das terras e, conseqüentemente, uma maior produtividade, pois, teoricamente, todo o volume da copa seria considerado como produtivo. Ademais, segundo Childers (1978), o uso destas variedades em pomares adensados acarretaria redução de custos da ordem de 50%, tanto na poda quanto na colheita, sendo nesta última em razão da diminuição da necessidade de uso da escada.

Segundo Donadio e Stuchi (2001), a prática de maior adensamento de árvores/hectare, apesar das vantagens já citadas, pode levar ao sombreamento excessivo da planta, com diminuição da produção na metade inferior da copa e aumento de frutos na parte superior da mesma. Por falta de espaço lateral as plantas tendem a crescer em altura, aumentando a necessidade de uso da escada durante a colheita.

O processo de colheita, de uma forma resumida, inicia-se com o acompanhamento do desenvolvimento dos frutos, em todas as fazendas delimitadas, até o estágio de maturação dos mesmos. Quando próximo de atingir o ponto ótimo de maturação, intensificam-se as análises dos frutos colhidos por amostragem, ocorrendo normalmente a cada duas a três semanas, a fim de verificar a porcentagem de sólidos solúveis presentes no suco (TACHIBANA et al., 2002; MOLIN et al., 2007; BAPTISTELLA, 1998).

Essa verificação, por meio de análises e observações diretas, favorece o planejamento nas fazendas para liberação de determinados talhões e organização para entrada dos trabalhadores nos pomares, com estes iniciando a coleta dos frutos no ponto ótimo de maturação ou o mais próximo dele, visando manter a qualidade dos frutos colhidos e, conseqüentemente, do suco derivado.

### **2.1.2 Características da Colheita Manual de Laranja**

A atividade rural pode ser classificada como não estruturada, ao contrário do que ocorre na indústria, pois não possui um posto definido e o conjunto de tarefas a serem executadas é muito variável. Para 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.

O processo de colheita de frutos, como laranja, mamão, manga e caqui, produzidos em árvores de 5 a 6 m, é uma tarefa complexa e composta por uma sequência de atividades, parte delas com perfil marcadamente sensorial e outras de natureza física (OLIVEIRA et al., 2006; RODRIGUES et al., 2008).

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. No estudo de Costa et al. (2010), foi observada a adoção de dois modos principais para realizar a operação de retirada dos frutos da árvore e completar o ciclo de colheita manual de laranja: a colheita com uso de sacola e a colheita em derraça.

A primeira segue as etapas de ação listadas na Tabela 2, com início de colheita nos pontos mais altos da planta, com uso de escada (“colher frutos na escada”), utilizando-se de uma sacola com fundo falso preso por ganchos; a etapa seguinte é a colheita dos frutos mais baixos, sem escada; e finaliza com a movimentação da escada e troca de árvore (Figura 1). A média de duração do ciclo de colheita de uma árvore na população estudada, no uso deste método, é de 16,3 minutos. Dentre as etapas de colheita, com maior duração no ciclo, destacam-se: “colher frutos na escada” com 49% e o “descarregamento da sacola” com 17% (COSTA e CAMAROTTO, 2012).

**Tabela 2.** Duração e Frequência dos ciclos observados da colheita manual, com uso de sacola.

	Tempo médio por árvore	Frequência média por árvore	Frequência média por dia
Colher frutos na escada	480 sec	6	120
Colher frutos sem escada	120 sec	4	80
Descarregar sacola	168 sec	8	160
Movimentar escada	96 sec	6	120
Colher do chão	108 sec	2	40
Trocar de árvore	6 sec	1	20

**Fonte:** COSTA e CAMAROTTO (2012).

O estudo acima também realizou uma análise cinesiológica da atividade, com a classificação e quantificação de movimentos presentes neste modo de colheita, divididos em quatro categorias: estáticos, dinâmicos, extremos e osteomuscular de precisão. As posturas extremas foram encontradas na tarefa de descarregamento da sacola e no alcance dos frutos, com posturas de tronco em flexão acentuada e braços acima do nível dos ombros.

**Figura 1.** Colheita do fruto com uso de sacola.



**Fonte:** COSTA (2013).

De acordo com a análise cinesiológica do estudo de Costa e Camarotto (2012), a adoção de posturas extremas de tronco e membros superiores necessárias para o alcance da fruta e sua colheita, somadas ao carregamento de peso da sacola e a repetitividade dessa tarefa, assim como o esforço físico envolvido na subida e descida das árvores, podem levar a dores nas costas, ombros, braços, antebraços e membros inferiores.

Lopes et al. (2000) corroboram esses dados ao apresentar relatos de trabalhadores acerca das 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.

O modo derriça, apesar de ser a segunda forma de colheita mais utilizada, não é incentivada pelas empresas citrícolas, devido sua relação com danos à saúde da planta e prejuízos à safra seguinte. Ele é assim chamado devido ao seu processo de retirada dos frutos estar aproximado ao tipo de prática mais utilizada na colheita das lavouras cafeeiras, em que os frutos são arrancados e liberados no solo (SILVA et al., 2006). De acordo com Costa (2013), o modo derriça apresenta maior sobrecarga física na etapa de colheita dos frutos do solo, para armazenamento na sacola, uma vez que são necessárias posturas extremas em flexão de tronco, por tempo prolongado (Figura 2).



**Figura 2.** Colheita com derraça.



**Fonte:** COSTA (2013).

A etapa de armazenamento final dos frutos ocorre da mesma maneira tanto no modo derraça, quanto no método considerado tradicional, com uso de sacola, consistindo no deslocamento do trabalhador até o *bag*, para despejo dos frutos da sacola (LOPES et al., 2000; COSTA, 2013). Rodrigues et al. (2008), em seu estudo, abordaram o método de colheita manual de laranja com uso de caixas plásticas ao invés de *bags* para armazenamento final dos frutos colhidos.

Segundo Costa (2013), a articulação da coluna, principalmente o segmento lombar, foi indicada como uma das mais afetadas e de maior desconforto no trabalho de colheita manual de laranja, estando relacionada às atividades de colheita dos frutos do chão na derraça, armazenamento dos frutos, manuseio e sustentação da sacola.

De acordo com os estudos de Granata et al. (1999) e Fathallah (2010), as condições de trabalho acima citadas, acerca da colheita manual de laranja, configuram uma condição insatisfatória de trabalho, conforme exposto pelos autores, dada a exposição do trabalhador ao desenvolvimento de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), os quais são decorrentes de levantamentos prolongados e repetitivos de carga, identificados como um dos principais riscos de disfunções na coluna na agricultura.

A tarefa de colheita também apresenta alto teor cognitivo, com ações que demandam atenção para não ferir o fruto, tronco e galhos da planta, a fim de não prejudicar a safra seguinte; além disso, os trabalhadores não devem romper a casca do fruto, evitando para isso o arranque



do mesmo com o pedúnculo, já que este elemento pode perfurar outros frutos, quando em estoque e fase de transporte (NASCENTE et al. 2004; COSTA, 2013).

Ainda para os autores, outras orientações referem-se à retirada de frutos apenas maduros, evitar derrubar frutos no solo e realizar a tarefa de forma rápida. Com relação à higiene, os colhedores devem manter o hábito de aparar as unhas e usar luvas de algodão, reduzindo assim danos aos frutos.

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, entretanto neste último período de maturação os frutos são poucos e esparsos nas árvores, caracterizando o período de colheita chamado repasse, o qual não favorece o trabalhador, pois há grande deslocamento e baixa produtividade (BAPTISTELLA, 1998).

A variabilidade do processo de colheita também incide na forma de organização do trabalho pelos colhedores, em que optam por trabalhar de forma individual, ou em parceria. A escolha desta última, normalmente, é feita entre familiares, evitando conflitos de competição por produtividade com desconhecidos (BAPTISTELLA et al., 1996; COSTA, 2013).

O rendimento da colheita manual 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 dos frutos (TACHIBANA et al., 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).

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; TORREGROSA et al., 2012). 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 e mercado (ROKA et al., 2001).

### 2.1.3 Artefatos utilizados na colheita manual de laranja

Para Oliveira et al. (2006), a colheita manual de produtos como frutos, hortaliças e a cana-de-açúcar utiliza processos, procedimentos e artefatos com condições ergonômicas de trabalho e níveis de produtividade bastante deficientes. Ainda segundo os autores, quando as condições ergonômicas de trabalho são desfavoráveis, ocorre a rejeição desses postos de trabalho por parte do empregado, principalmente das novas gerações; por sua vez, o empregador também não se sente motivado, quando o nível de produtividade está baixo.

De acordo com Nascente et al. (2004), os artefatos utilizados na colheita de laranja quando os frutos destinam-se ao mercado ou exportação são: escada (metal leve e resistente); sacolas de colheita (lona resistente e em modelo padronizado, com fundo falso, boca reforçada com couro ou aros metálicos, apresentando capacidade para 20 kg); tesoura ou alicate de colheita, (lâminas curtas e pontas arredondadas para evitar ferimentos aos frutos), cestos ou caixas plásticas com capacidade para 27 kg e reboques, utilizados para transportar as caixas de colheita para os galpões de pós-colheita.

Já na colheita de fruto para processamento do suco, os equipamentos utilizados são: 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 final dos frutos da sacola; e escadas de metal, para alcance dos frutos (BAPTISTELLA, 1998; CORREA et al., 2009; MOLIN et al., 2007).

Ainda segundo os autores, todos os colhedores, presentes na colheita dos frutos para mercado, exportação ou para processamento do suco, devem fazer uso de bota de segurança, perneira para proteção contra animais peçonhentos, óculos de proteção contra galhos e partículas suspensas, luvas, boné árabe, marmita e garrafão térmico.

Os estudos encontrados relacionados, diretamente, aos artefatos utilizados na colheita manual de laranja foram: Rodrigues et al. (2008); Correa et al. (2009); Vidal et al. (2015); Lopes et al. (2000) e Mello et al. (2016), os quais serão abordados com maior detalhe abaixo.

Rodrigues et al. (2008) apontaram em seu estudo proposições de melhoria na sacola de colheita, com alterações de material, dimensão e característica da boca, para teste de protótipos, tomando como base a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Foram testados dois tipos de material diferentes para construção do sacador, a fim de proporcionar maior durabilidade, a saber: uma lona vinílica de PVC e uma tela de polietileno de alta densidade que

não desfia; outras alterações testadas foram os materiais utilizados para abertura da boca (correia, couro, borracha e mangueira) e a capacidade de 20 kg, ao invés de 27,2 kg.

De acordo com os autores, os protótipos seguiram em fase de teste, pois as alterações sugeridas apresentaram necessidades de melhoria, conforme relato dos trabalhadores entrevistados no estudo, com aceitação da abertura da boca e dos materiais utilizados para confecção do sacador.

Corrêa et al. (2009) direcionaram seu estudo para uma modificação estrutural na escada de uso normal dos colhedores, com perfil reto das hastes, com o objetivo de melhorar a condição de segurança na colheita, avaliando para isso os critérios relativos à estabilidade lateral, o transporte e o manuseio da mesma, além de aspectos da produção dos colhedores (caixa/dia). Para ganho de estabilidade, os autores adaptaram na ponta das hastes da escada um pino de sustentação, não pontiagudo, de 4 cm e, uma sapata ou mão francesa, nas laterais, reduzindo, com isso, as situações de instabilidade em 72%, durante a colheita (**Error! Reference source not found.3**).

**Figura 3.** Adaptação realizada na escada.



**Fonte:** (CORREA et al., 2009).

Por sua vez, Vidal et al. (2015) buscaram a melhoria da eficiência da colheita manual de laranja, avaliando as correlações das medidas antropométricas dos colhedores e o tempo de colheita dos frutos, nas diferentes regiões das plantas. Eles encontraram maior eficiência de colheita no terço médio da árvore, relacionando-a com a postura corporal adotada de tronco ereto e pernas, levemente, flexionadas sobre o joelho. Para os autores, estes posicionamentos permitiam aos colhedores maior ângulo de colheita e envergadura, com alcance da parte superior da planta, acima da cabeça e, também abaixo da cintura, o que proporcionava ganho em eficiência.

Mello et al. (2016) propuseram alternativas ao sistema de colheita normalmente utilizado, sugerindo a retirada da sacola do ombro do colhedor, com o objetivo de desenvolver uma atividade mais segura, confortável e produtiva, para o colhedor de laranja. Com base nisso, três sistemas de colheita foram selecionados para experimentação: 1) escada de alumínio com bacia e duto de lona e sacola fixa na base da escada, 2) escada de alumínio com bacia, duto de PVC, rodas e sacola fixa na base da escada, 3) escada de alumínio e sacola alternativa, denominada “pano de colheita com abas” apoiada no solo debaixo da copa da árvore.

De acordo com os autores, os dois primeiros sistemas se mostraram inadequados, em ensaios preliminares, devido à dificuldade do colhedor em manter a escada na vertical. Sendo assim, apenas a escada com uso de “pano com abas” foi comparada à escada convencional utilizada na propriedade, encontrando a partir da análise de tempos operacionais para colheita de uma sacola, melhora no conforto do colhedor. Entretanto, o sistema apresentou pontos de melhoria com relação à produtividade alcançada, já que houve uma queda na produção individual e aumento no tempo de colheita com seu uso.

De acordo com Tachibana et al. (2002) e Gameiro et al. (2011), os avanços tecnológicos presentes no processo de colheita manual de laranja, implantados e efetivos, referem-se apenas ao carregamento dos frutos, o qual está vinculado à logística de retirada dos frutos do pomar e distribuição dos mesmos nos *bins*, com transporte para o mercado *in natura*, ou empresas processadoras.

Este carregamento é realizado com uso de um trator com guincho e auxílio de um sistema de transbordo, ou *bin*, para o caminhão (TACHIBANA et al, 2002). Segundo o mesmo autor, essa alteração influenciou a forma de armazenamento intermediário dos frutos, a qual ocorria com o uso de caixas ou saquinhos depositados no solo para a equipe de carregamento, que posteriormente realizava o armazenamento final dos frutos contidos nas caixas ou saquinhos para os caminhões. Ao invés disso, com o uso desse sistema mecanizado, o trabalhador, que antes realizava apenas a retirada dos frutos, deve agora colhê-los e acomodá-los em *bags*, para armazenamento final.

Não obstante, a mecanização do carregamento e transporte interno tem se revelado economicamente atrativa por uma série de razões (GAMEIRO et al., 2011): a) Reduzem custos em função de notáveis ganhos de escala na operação de carregamento; b) Os *bins* funcionam como pulmões (estoques intermediários), possibilitando um fornecimento mais constante de frutos para os meios de produção, o que não ocorre quando o carregamento depende exclusivamente do carregamento manual pela equipe de colheita; c) O uso dos *bins* reduz os

riscos fitossanitários externos, pois os únicos veículos que adentram o pomar se restringem a um circuito fechado pomar-*bin*, ficando isolados do contato externo.

Iniciativas ligadas à mecanização do processo de colheita estão sendo testadas em pomares brasileiros e sua implantação ainda é incerta devido à dificuldade de adaptação aos pomares (declividade do terreno, densidade dos talhões, dentre outros), seu alto custo de implantação e a dificuldade em conciliar alta taxa de produtividade e qualidade dos frutos colhidos, sem prejuízo à safra seguinte.

O emprego de multiplataformas elevatórias destaca-se 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 fazendo uso deste sistema de multiplataformas, com dados indicando um aumento de 40% (COPPOCK et al., 1960; EHSANI et al., 2010).

Estudo desenvolvido no Brasil, comparando o método manual e o uso de multiplataformas, conduzido com base no referencial metodológico da Análise Ergonômica do Trabalho e critérios de análise de tempos de colheita, apontou aumento de produtividade em até 60% no uso de multiplataformas. A análise cinesiológica, realizada de forma comparativa entre esses métodos de colheita, apresentou resultados positivos na redução da carga física imposta, com melhorias nas condições de trabalho no uso de multiplataformas (COSTA et al., 2012).

Entretanto, ainda segundo os autores, apesar da redução da carga física e benefícios alcançados, verificou-se a necessidade de ampliar o estudo, com análises de ordem cognitiva e organizacional, para assim considerar todos os componentes da carga de trabalho, a fim de que se tenha um direcionamento completo a respeito da escolha do método que beneficie ambos, produtores e colhedores.

## **2.2 Ergonomia da Atividade**

Na situação de trabalho, o ser humano interage com diversos componentes do ambiente, como equipamentos, instrumentos e mobiliário, procedimentos organizacionais, *softwares* e processos de produção, formando interfaces posturais, cognitivas, organizacionais e sociais. Essas interações são realizadas de forma sistêmica, considerando a interdisciplinaridade e atuação conjunta das diversas variáveis presentes na situação de trabalho, as quais influenciam

positivamente, ou negativamente os modos operatórios do trabalhador, ou seja, o modo de operação para alcance dos objetivos e resultados especificados pela empresa (ABRAHÃO et al., 2009).

A evolução tecnológica traz consigo diversos produtos aplicados à resolução de tarefas do dia a dia, entretanto estes nem sempre acompanham as reais necessidades dos usuários e podem ser prejudiciais à qualidade de vida e produtividade destes. O aprofundamento nas análises das situações de uso dos artefatos, a partir dos estudos de Chao et al. (2000), Fellows e Freivalds (1991), Chang et al. (2000), Chang et al. (1999), Eikhout et al. (2001) e Vink et al. (2005), corrobora esse panorama, apontando a relação de desconforto geralmente presente no uso de ferramentas manuais.

Os estudos citados discutem e identificam as dificuldades surgidas nas interações do usuário final com o artefato, incrementando o conhecimento acumulado sobre a importância de considerar a atividade em torno dos artefatos, a fim de alcançar adaptabilidade adequada destes às situações de trabalho e suas variabilidades.

À Ergonomia cabe evidenciar as interações existentes entre o ser humano e os elementos do sistema, analisando a repercussão dessas interações na saúde e produtividade do trabalhador e buscando formas de adequação dos diversos componentes do sistema homem-trabalho. O intuito é promover o desempenho confortável, eficiente e seguro do mesmo, analisando para isso as capacidades, competências e limitações, seja do indivíduo ou dos componentes interativos, encontrados nos ambientes de trabalho, garantindo a qualidade operacional demandada (LEPLAT, 2004; DANIELLOU e BÉGUIN, 2007).

Para atender esses diferentes requisitos de análise técnica, a Ergonomia situa-se em um cruzamento interdisciplinar, incorporando conceitos da Fisiologia, Psicologia, Design, Engenharias e da Sociologia, a fim de estabelecer 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 (GUÉRIN et al., 2001; WISNER, 2004).

Segundo Wisner (1995), a análise da atividade de trabalho é referência do modelo da Ergonomia francesa. Normalmente, no decorrer da execução do trabalho, os operadores se deparam com problemas que a prescrição da tarefa pela empresa não consegue relatar, dada a incidência de fatores de variabilidade extrínsecos e intrínsecos, como a própria experiência do operador e sua interpretação, mas que podem ser explicitados e diagnosticados por meio da análise da atividade de trabalho.

Theureau (1992) corrobora essa afirmação, apontando que esses problemas só podem ser levantados e trazidos à tona, de forma intrínseca, uma vez que a partir da compreensão da estrutura interna da atividade, entende-se a natureza dos problemas e a forma como os operadores tratam dos mesmos, opondo-se a abordagem extrínseca, onde o observador constrói suas considerações a partir de uma ótica externa sobre os determinantes.

Considerar a variabilidade e diversidade das situações existentes é indispensável para generalizar as observações realizadas, a fim de trazer os princípios da realidade das situações de trabalho e incorporá-los no projeto (CONCEIÇÃO e DUARTE, 2010). Com isso o objetivo da ergonomia consiste não em reduzir a diversidade ou variabilidade, mas caracterizá-la e considerá-las nos planos técnico, organizacional e social (DANIELLOU e BÉGUIN, 2007). Para Daniellou (2005), a atividade de trabalho que resulta da integração entre as características técnicas, organizacionais e da população é a forma de conduta dos atores, em resposta aos requerimentos das tarefas.

Problemas no processo de projeto são colocados como uma questão da gestão do desvio do prescrito em relação à realidade, como uma falha na comunicação, às vezes na negociação, entre quem prescreve e quem realiza o trabalho. A ergonomia atua no sentido de diminuir esta distância por meio da ampliação dos espaços de confrontação entre diferentes perspectivas e permitir maior interação entre o projetista e os demais envolvidos no processo de concepção (DANIELLOU, 2004).

A ação ergonômica, ao buscar orientar a concepção, passa a se interessar pela atividade dos projetistas que concebem os dispositivos técnicos e organizacionais, baseando-se na capacidade de mobilizar conhecimentos e métodos, adaptando-os a cada situação de trabalho de maneira pertinente, levando a uma transformação da situação de trabalho.

A Ergonomia vem justamente no sentido de alterar a representação dos projetistas a respeito da realidade de trabalho, incorporando ao processo de concepção uma abordagem ascendente referente àqueles que realizam o trabalho, colocando a atividade real dos trabalhadores no centro da análise, a partir da compreensão global do trabalho, contribuindo não só para transformações ergonômicas, como para a organização do trabalho, transferência de tecnologia, definição de postos, dentre outros (WISNER, 2004; WISNER, 1994).

Abrahão (1993) reforça a importância da percepção dos trabalhadores sobre a situação de trabalho e a coloca como forma imperativa para um diagnóstico correto, os quais alicerçarão propostas de transformação efetivas, na medida em que só eles conhecem e vivenciam o

trabalho, sua variabilidade, incidentes, possibilidades de regulação, exigências não formalizadas, dentre outros.

A abordagem descendente, por sua vez, está ligada à concepção clássica, ou seja, a ergonomia irá interagir por meio dos conhecimentos do homem em situação de trabalho, no intuito de levar a um enriquecimento da definição dos objetivos do projeto, bem como, à reflexão sobre as escolhas técnicas e organizacionais (GARRIGOU et al., 2001).

De acordo com Daniellou (2004), a intervenção ergonômica fundamenta-se em uma dupla construção: 1) a construção técnica, a partir dos métodos que garantem a congruência dos fatos (análise das situações existentes); e 2) a construção social, a partir da difusão e da discussão das descrições produzidas junto aos diferentes atores envolvidos.

Para Daniellou e Béguin (2007), toda intervenção ergonômica tem uma característica essencial que é o direcionamento para ação, e não apenas à produção de conhecimento sobre as situações de trabalho.

A noção de melhoria, em ergonomia, está relacionada tanto a critérios de saúde, quanto de produtividade, onde as possibilidades de desenvolvimento de competências, que oferecem ou não uma situação de trabalho, aparecem nesse contexto como um dos critérios da ergonomia e uma extensão do critério saúde (LEPLAT e MONTMOLLIN, 2001).

### **2.2.1 Desenvolvimento de Competências**

A ergonomia tem evoluído o tema de estudo para análise não só dos aspectos físicos, como também dos aspectos mentais que influenciam a tarefa, visto que em qualquer atividade humana está presente a cognição. Essa evolução é justificada por meio do surgimento de sistemas cada vez mais complexos, novas formas de organização do trabalho e da intensificação das comunicações no trabalho (KARSENTY e LACOSTE, 2007), pois envolvem situações dinâmicas nas quais, aos aspectos físicos, são somados os problemas de supervisão, controle, coordenação e cooperação, com maior margem para erros e falhas (CARVALHO, 2011a).

Segundo Hoc (2007a), para contornar essas falhas, o sistema deve ser desenvolvido para levar em consideração uma margem de manobra para adaptação do operador, sem deixar seu controle muito rígido, permitindo que se estabeleça um compromisso entre a compreensão e manutenção do controle. Ele ressalta a importância do homem conseguir interferir na relação



homem-máquina e assim reestruturar o conjunto tarefa, para poder atingir o compromisso aceitável.

Karsenty e Lacoste (2007) também ressaltam a ideia da contribuição da comunicação para circunscrever a tarefa, uma vez que a mesma não está sempre definida, e há o aumento da importância desse papel. Em trabalhos complexos e coletivos a importância desse papel é aumentada, haja vista a necessidade de multifuncionalidade do trabalhador para dominar e atingir o objetivo, com avanço do núcleo de conhecimentos básicos para o núcleo de competências.

Na empresa, o uso do termo competência está relacionado aos conjuntos de “saber fazer” ligados à pessoa, tarefa e ambiente, sendo, portanto, dependente do contexto sociotécnico e cultural de aplicação, uma vez que a construção e utilização das competências se manifestam na atividade. Logo, a formação da competência profissional é fruto da adaptação do operador ao meio e de suas regulações para transformar o ambiente.

Para Pastrè et al. (2007), o desenvolvimento de competências se fundamenta em uma progressão da organização para ação, ou seja, uma vez que no início se faz a tarefa, sem realmente compreendê-la, mas com a reflexão da situação de trabalho passa-se à incorporação dos conhecimentos e a compreensão integral da atividade. A evolução desse processo está relacionada ao tempo de trabalho, diferentes objetivos dados e a margem de manobra que o operador possui para o desenvolvimento das competências.

Diante disso, o papel do ergonomista está no reconhecimento das competências que dão suporte à atividade, compreendendo seu desenvolvimento para melhor geri-las, suas vantagens no projeto de sistemas e como seu uso torna o trabalho mais fácil e seguro, para o usuário entender e utilizar o sistema, realizando transformações positivas na situação de trabalho (CARVALHO, 2011a).

Folcher e Rabardel (2007) distinguem três formas principais de interações entre os homens e os dispositivos técnicos para realização do trabalho: 1) aquelas centradas na interação entre o homem e a máquina (IHM); 2) aquelas que consideram o homem e a máquina como um sistema engajado em uma tarefa (SHM); 3) e aquelas centradas na mediação da atividade pelo uso dos artefatos.

Outro fundamento importante abordado por Folcher e Rabardel (2007) está no processo de desenvolvimento do artefato, chamado também de gênese instrumental, em que há duas orientações: para o próprio sujeito (instrumentação – assimilação de novos artefatos na execução da tarefa) e para o artefato (instrumentalização – novas funções ou novas propriedades, elaboradas no decorrer do processo para um mesmo artefato), o que remete à

discussão da ergonomia de concepção para o uso (que haja avaliação e adequação correta) versus a concepção no uso (que essas práticas sejam reconhecidas na empresa). O detalhamento da gênese instrumental e suas orientações serão realizados no item seguinte.

O desafio colocado é fazer convergir essas duas vertentes de concepção ‘no uso’ e ‘para o uso’ no desenvolvimento de um artefato, pois há a dificuldade de articulação entre a construção do problema e resolução do mesmo ao se buscar atingir o objetivo. Isso se dá devido à característica dinâmica do processo de concepção, necessitando mudanças e interações constantes para atualizações. A ergonomia trabalha buscando essa conciliação de fatores, devendo haver uma integração maior entre o papel do ergonomista e do projetista, ou seja, as ações devem ser complementares e não particuladas, ou antagônicas (RABARDEL et al., 2007; BÈGUIN, 2007a).

O processo de concepção tem um aspecto paradoxal, pois há um *trade off* entre possibilidade de ação e conhecimentos sobre a situação, já que no começo do processo há grande possibilidade de atuação, mas pouco se sabe sobre a tarefa e, no final do processo, o oposto acontece. Dessa forma, os estudos de Bèguin (2007b) e Hoc (2007b) enfatizam a importância da entrada do ergonomista à montante do processo, pois quanto mais antecipada a participação desse agente na concepção do produto, maior a chance de resolução de problemas.

Essa antecipação pode ser realizada de duas formas principais, por meio da análise da situação de referência e da simulação, entretanto, há dificuldades na concepção do produto mesmo com uso dessas estratégias, pois o processo de concepção continua no uso, necessitando reajustes constantes no seu desenvolvimento (BÈGUIN, 2007a).

De forma frequente, a racionalização dos processos de concepção ocorre em detrimento da constituição de um capital de conhecimentos, da troca do saber-fazer necessários ao balanceamento dos critérios de saúde dos trabalhadores e eficácia das organizações (BLUNTZER, 2009). Esta lacuna traz a problemática dos diferentes “mundos objetos”.

Segundo Hoc (2007b), para tornar esse processo mais convergente entre os diferentes atores e objetivos específicos de cada um, deve haver uma maior transferência de conhecimentos entre as áreas que integram a ergonomia, como a psicologia, a biomecânica e a engenharia, agentes principais para o desenvolvimento de inovações tecnológicas que beneficiem os operadores, configurando assim uma série de consensos, ou acordos técnicos e sociais necessários ao desenvolvimento de projetos e à correta implantação dos mesmos.

### **2.2.2 A dimensão coletiva da atividade e mundo objeto (objeto social)**

Uma atividade é por definição um sistema formado por vozes múltiplas. A análise da atividade proporciona a sistematização e entendimento dessas vozes, com diferentes pontos de vista (ENGESTRÖN, 1999).

A atividade é determinada não só pelo desenvolvimento individual, mas também pelo desenvolvimento histórico sociocultural da sociedade (VIGOTSKY, 1978). Um indivíduo aprende normas, padrões e regras de comportamento que são desenvolvidas pela sociedade, logo o aspecto cultural é um importante elemento constituinte da atividade, que também pode ser vista como um conjunto de significados sociais compartilhados, os quais são internalizados pelos indivíduos na execução de uma tarefa (BEDNY et al., 2007).

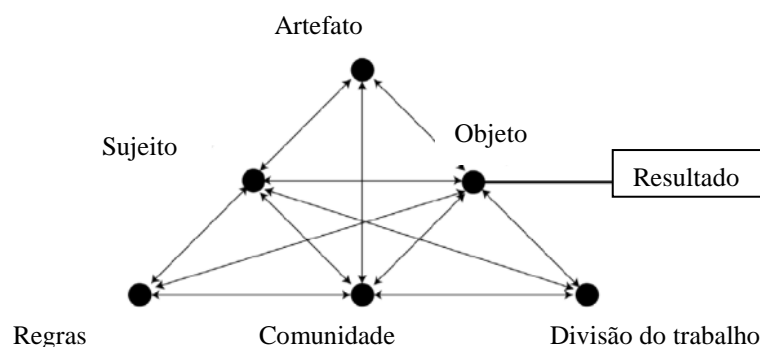
O Homem age na natureza, indiretamente, por meio do uso de artefatos especiais que possuem uma função de mediação. Em primeira instância, há o uso físico do artefato, para depois ocorrer também um processo interno de ressignificação do mesmo (BEDNY et al., 2007). Sob o ponto de vista de Vigotsky (1978), a internalização envolve um processo social e mecanismos semióticos, ou seja, a incorporação de como o trabalhador ou usuário percebe o que o rodeia e quais reações esses elementos provocam.

O processo de internalização é acompanhado por uma mudança na estrutura da atividade, estando esta transformação relacionada ao trabalho colaborativo e às interações sociais (BEDNY e KARWOWSKY, 2007). É a internalização dos artefatos, ou seja, a significação dos mesmos sob os aspectos cultural e social, o que reforça a Teoria da Atividade.

O uso dos artefatos condiciona e determina as ações durante a realização da atividade. O trabalho e o uso dos artefatos alteram a natureza do objeto de trabalho e o próprio trabalhador, levando a um processo dinâmico, em constante mudança, que diante da variabilidade e processos autorregulatórios, ocorre a realimentação entre atividade e ação (BÉGUIN, 2003; BEDNY e KARWOWSKY, 2007).

Por sua vez, Engeströn (1999) propõe um modelo que visa expor as inter-relações entre o sujeito e seu ambiente, em que por meio de artefatos físicos ou abstratos de mediação, o objeto de trabalho (objetivo prescrito) é moldado e transformado pela atividade em resultado (Figura 4).

**Figura 4.** Modelo de atividade de Engeströn (1999).



**Fonte:** Engeströn (1999).

Para o autor, o sujeito está organizado em comunidades formadas por múltiplos indivíduos e/ou subgrupos que compartilham do mesmo objeto. Por sua vez, as relações entre sujeito e comunidade são reguladas por meio de regras, normas e procedimentos que guiam essas interações. Já a comunidade relaciona-se com o objeto por meio da divisão do trabalho e distribuição de tarefas entre os participantes do sistema de atividade.

Em alguns casos, a alteração em um dos mediadores da atividade trazidos por Engeströn (1999), tais como o artefato, o objeto, o ator, as regras, a comunidade e a divisão do trabalho, pode funcionar como habilitador, permitindo a mudança da atividade em vários níveis, corroborando com a visão de Daniellou (2004; 2007). De acordo com Kaptelinin et al. (1997), esses mediadores conectam os sujeitos ao mundo, colaborando para a elaboração de estratégias de ação diante das situações encontradas e desenvolvimento do conhecimento acerca da situação e artefato.

“uma ferramenta media uma atividade que conecta um indivíduo não somente com o mundo dos objetos, mas também com outros indivíduos. Isso significa que a atividade de uma pessoa assimila a experiência da humanidade.” (LEONTIEV, 1978).

Para Bedny et al. (2007), a comunidade na qual o indivíduo está inserido media as regras que descrevem como os sujeitos devem atuar e suas crenças, o que influencia seu desempenho.

Durante o curso da história, os artefatos e métodos foram desenvolvidos, com suas características, gradualmente, acumuladas e selecionadas. O entendimento das mudanças e

evolução do trabalho ao longo do tempo é importante para o estudo do desempenho humano e para o entendimento do desenvolvimento da gênese de determinada atividade. Logo, é importante o estudo do resultado da atividade e da lógica de transformação do artefato no produto desejado - instrumento.

A modificação do artefato pode incluir não só a transformação física do mesmo, mas também sua classificação, ou seja, a mudança de sua função, de acordo com o objetivo requisitado. Objetos também podem incluir elementos do contexto no qual os sujeitos executam sua tarefa. Isso é realizado com o intuito do usuário regular suas interações com o mundo externo e os outros.

Bucciarelli (1988; 1994) define o projeto como um processo social, que requer trocas e negociações entre os diferentes conjuntos de pessoas que o compõe, com perspectivas e valores distintos. Partindo deste contexto, tal conceito deriva do fato que cada participante do processo de projeto pensa e trabalha conforme seu próprio modelo instrumental, fundamentado em sua competência técnica. Pode-se falar que cada mundo objeto possui seu próprio sistema de símbolos, metáforas e modelos, instrumentos e sensibilidade para determinados ofícios.

Bucciarelli (2002; 2003) reafirma o conceito de mundo objeto e aponta que a linguagem de um mundo objeto é mais que palavras, símbolos e sinais e cita outros elementos que fazem parte deste mundo específico, como por exemplo, instrumentos especializados, protótipos, maquetes, ferramentas, formas gráficas de representação, esboços e desenhos mais formais.

Dada tais condições, o mesmo autor propõe a construção de pontes entre os mundos objetos para que propostas, preferências, reivindicações e requisitos dos participantes possam ter coerência entre eles, por meio do uso de uma linguagem comum ou menos especializada. Por meio desta, os artefatos que compõem os elementos de comunicação são os mesmos apresentados anteriormente: esboços, desenhos, maquetes, protótipos, entre outros. A diferença é que ao invés destes elementos serem construídos de forma individual, através de uma única perspectiva e com um nível alto de detalhamento, eles serão colocados à vista de todos desde o princípio, servindo como um quadro em aberto para a exploração e proposição das pessoas.

Se antes os participantes de projeto entregavam conhecimentos detalhados e exatos, agora eles devem prover um espaço para deliberação e tomada de decisão. Os elementos de troca propostos por Bucciarelli (2002; 2003) podem ser explorados e compreendidos pelos conceitos de objeto intermediário e objeto de fronteira.

### 2.2.3 Objetos intermediários e de fronteira

As contradições existentes entre os determinantes do projeto de um espaço de trabalho e seu futuro funcionamento nem sempre são compreendidas pelos projetistas, o que traz a importância da análise da atividade real como meio para reduzir essas lacunas, devendo ser incorporada no ato de projetar. Para Darses e Wolff (2006), os projetistas, frequentemente, antecipam as necessidades dos futuros usuários a partir de sua própria suposição acerca do provável comportamento dos usuários, ao invés de fazerem pela lógica da ergonomia.

Para Pemberton e Griffiths (1998), uma linguagem comum potencializa a eficácia e a facilidade para estabelecer a comunicação entre os diferentes atores do projeto. De acordo com Broberg (2007), a ergonomia pode ser integrada à engenharia ao transferir conhecimentos e habilidades de uma maneira que eles possam ser utilizados, uma vez que muitos engenheiros não estão familiarizados com princípios e dados ergonômicos.

Broberg et al. (2011) usam o conceito de objetos de fronteira para compreensão da função dos objetos na ergonomia participativa durante o processo projetual, como meio para constituir este diálogo. Outro conceito utilizado é o de objetos intermediários, explorado por Hall-Andersen e Broberg (2014) como forma de auxiliar a integração da ergonomia ao Design de Engenharia.

Para Vinck (2009), ambos os conceitos consideram a heterogeneidade dos mundos sociais, o seguimento dos seus atores e o relato de suas atividades e práticas efetivas, o que inclui a formatação dos conhecimentos, objetos e arranjos sociais, para compreensão dos diferentes mundos. Entretanto, nem todos os objetos intermediários, representados por artefatos que circulam de um ator para outro ou em torno do qual gravitam diversos atores, são objetos de fronteira, podendo ser considerado dessa forma quando os elementos estruturais são parcialmente comuns entre os mundos, contribuindo, assim, para a articulação entre mundos sociais heterogêneos.

De acordo com Vinck (2011), o status desses objetos varia durante a ação coletiva do projeto e as relações estabelecidas entre os atores. No andamento do projeto, elementos podem ser adicionados ao objeto intermediário, “equipando-os”, para assim apoiar os espaços de circulação de conhecimento e promover mudanças em suas propriedades. Para o autor é este trabalho em equipe durante o projeto que possibilita a transição do objeto intermediário ao objeto de fronteira. O objeto intermediário incorporado entra em um espaço comum a vários mundos sociais, sem exigir que ele seja apreendido, ou compreendido da mesma forma, de um mundo para o outro.

A noção de “intermediários” é central para a circulação de conhecimentos entre os atores num processo de projeto (GHERARDI e NICOLINI, 2000). Os intermediários funcionariam como uma forma de representação de um conhecimento específico e meio para a tradução entre os projetistas, conectando as dimensões individual e coletiva do projeto (BÉGUIN, 2003). Ainda para este autor, no nível individual, os intermediários são artefatos que podem atuar como instrumentos para a atividade do projetista, tomando como base a abordagem da atividade mediada por instrumentos, ou seja, uma ‘produção intermediária’ atuaria como mediadora entre o projetista e o objeto que está sendo projetado, quando associados com o esquema do projetista.

Callon (1992) define categorias comuns de objetos intermediários, que podem contribuir para a dupla construção, entre usuários e projetistas, e para a elaboração das soluções de projeto baseadas em princípios ergonômicos (GHERARDI e NICOLINI, 2000):

- Humanos com habilidades e conhecimentos que eles geram e reproduzem;
- Artefatos, que incluem todos os arquétipos que facilitam o desempenho da tarefa (modelos, maquetes, plantas baixas, protótipos, dentre outros);
- Textos e inscrições, que incluem tudo o que foi escrito e gravado, assim como o canal que eles circulam.

Eles são, dessa forma, produzidos e utilizados pelos atores de projeto como uma proposta para explorar e definir, de forma gradual, um conjunto de soluções e, posteriormente, validá-las junto aos demais atores (VINCK, 2011). Para Boujut e Blanco (2003) erros de interpretação também podem ser evitados com o uso de objetos intermediários de concepção que resultem em conceitos detalhados.

### **2.3 Projetos Antropocentrados**

As características relacionadas ao processo de produção, como tempo previsto para tarefa e metas de produtividade, podem impor constrangimentos, ao abordar as necessidades pessoais do trabalhador durante a fase de definição das condições de trabalho, uma vez que estas condições de flexibilidade do ambiente de trabalho, autonomia, trabalho em equipe, prazos estreitos, dentre outros, formam elementos de restrição para os processos de produção e para as características dos trabalhadores (FRENKEL et al., 2013).

Há um movimento das empresas na tentativa de responder às requisições dos trabalhadores, melhorando as condições de trabalho, na tentativa de busca por uma participação

sustentável no trabalho. O objetivo disso é o projeto de locais de trabalho efetivos, estruturados em torno do modelo antropocêntrico, levando em consideração: 1) características dos trabalhadores; 2) requisitos de produção; 3) necessidades e restrições do contexto e ambiente. Nesta abordagem, a função do homem sairia da perspectiva reducionista ou residual (RABARDEL, 1995), para a inclusão deste nos processos de concepção homem-máquina.

Nesse modelo, ocorre uma interação dinâmica entre trabalhadores, ambiente de trabalho e os diferentes requisitos de produção, levando em consideração as restrições e oportunidades derivadas a partir do processo e contextos. As soluções e abordagens permitem a identificação e caracterização da alocação de recursos para melhor desempenho e evolução do trabalho e tarefas, também incluindo planos abrangentes para gestão de recursos humanos e formação eficaz para a força de trabalho.

O projeto antropocentrado, trabalhado atualmente como perspectiva *man-made*, é o conceito que coloca o trabalhador no foco do processo, definindo a geração seguinte de ambientes de trabalho sustentáveis (BETTONI et al., 2014).

De acordo com os autores, os quatro princípios que compõem a base desse conceito partem: 1) da formalização do conhecimento sobre o trabalhador; 2) do processo de produção inserindo a perspectiva do trabalhador e o contexto onde a empresa opera; 3) da identificação de métodos e ferramentas que podem ser utilizados para o projeto antropocêntrico do ambiente de trabalho e da gestão da operação em geral; 4) da discussão dos meios para uma importante integração do processo produtivo com o ambiente social, podendo ocorrer por meio da prestação de serviços personalizados destinados a melhorar o equilíbrio entre a vida profissional e a social.

Dentro do modelo antropocentrado, a evolução das características de cada trabalhador em termos de idade, conhecimentos, atitudes e condições de saúde, implica um perfil constante mudança de habilidades e tarefas, que precisa ser levada em consideração em termos de organização do trabalho e adaptação do posto de trabalho. A integração efetiva do processo ao seu ambiente de trabalho precisa ser analisada de forma dinâmica, avaliando oportunidades e constrangimentos, ligados com as partes interessadas específicas e as condições locais (Figura 5).



**Figura 5.** Modelo de projeto antropocentrado de Bettoni et al. (2014).



**Fonte:** Bettoni et al. (2014), adaptado pela autora.

A coleta de informações sobre as necessidades dos trabalhadores e as demandas e oportunidades da análise do contexto em que o processo produtivo está inserido são conceitos importantes para minimizar impactos nas atividades de produção, identificando estratégias que melhorem a sustentabilidade e ajudem a transformar a empresa em uma entidade que promove os trabalhadores, de forma proativa, incentivando uma inclusão participativa no ambiente social (Bettoni et al., 2011).

De forma geral, os desenhos de processo não levam em consideração as características, capacidades e habilidades dos trabalhadores, com relação aos seus conhecimentos e experiência na organização das tarefas e planejamento da operação, ao alocá-los em um posto de trabalho. Desta forma, conforme o estudo de Small et al. (2006), um projeto antropocentrado visa aproveitar o potencial humano do conjunto de trabalhadores, de forma a alcançar melhor funcionamento produtivo, além de melhorias do ponto de vista da saúde e segurança, integrando todos no contexto social.

Logo, há nisso uma nova definição de posto de trabalho, socialmente sustentável, onde as dimensões humanas são conceitos importantes, com objetivo de promover uma visão integrada do processo com ganhos em acessibilidade, inclusão, conciliação da vida profissional e familiar, além da satisfação no trabalho.

A implantação de estratégias, para ser viável este modelo antropocentrado, precisa ser definida em termos de organização do trabalho, planejamento de produção, gestão de incentivos para a força de trabalho, como a flexibilidade, interoperabilidade, formação profissional e aprendizagem contínua.

É notável que há diversas demandas distintas entre trabalhador e empresa coexistindo para serem conciliadas em um projeto antropocentrado, entretanto uma das possíveis formas de conduzir um projeto com base nesse modelo, alcançando resultados positivos, é a partir de uma intervenção ergonômica, seja por meio de um artefato, ação organizacional, ou cognitiva. A condução de um projeto dessa forma possibilita identificar de forma objetiva quais os critérios e atributos principais, que devem ser levados em consideração quando no desenvolvimento de um produto.

### **2.3.1 Construção do artefato**

Para Folcher e Rabardel (2007), a perspectiva da abordagem instrumental, aplicada ao projeto e desenvolvimento do artefato, ocorre com base em seis princípios:

1) Primeiro princípio está relacionado com uma proposta feita por Norman (1991), confrontando a ótica da “visão pessoal”, com a “visão de sistema”, no desenvolvimento de projeto.

A visão de sistema sugere examinar o trabalhador, a tarefa e o artefato como constituinte de um único sistema, cujos desempenhos podem ser melhorados e amplificados, quando esses três elementos interagem de forma mútua e simultânea, e não individualmente. Nesta visão, o trabalhador sozinho é considerado um componente cuja habilidade é limitada.

Por sua vez, a visão pessoal argumenta que o artefato muda a natureza da tarefa e do trabalhador. A tarefa é então modificada e reestruturada, conduzindo para um impacto no próprio trabalhador, considerado individualmente (BOURMAUD, 2014).

2) O segundo princípio afirma que o trabalhador e o artefato não devem ser vistos como componentes em simetria dentro de uma interação, em um dado sistema, mas sim estando em uma relação assimétrica, na qual a interação e a simetria da relação se dão através do próprio trabalho do operador e é, conseqüentemente, intencional. Este modelo pressupõe um homem intencional, em que sua atividade é dependente do contexto onde está inserida e se desenvolve, cuja interação com o entorno é mediada por artefatos, que permitem sua ação.

3) O terceiro princípio se relaciona com a Teoria da Atividade, desde que esta coloca o artefato como um mediador da atividade de trabalho do operador. O uso de um artefato no decorrer de uma atividade envolve vários subsistemas, diante disto, a Teoria da Atividade

contribui para explicitar os diferentes relacionamentos decorrentes dessa interação e a interdependência entre eles (RABARDEL e WAERN, 2003; BOURMAUD, 2014).

Para Kaptelinin et al. (1997), a Teoria da Atividade propõe um profundo conhecimento da mediação, uma vez que sua compreensão desta teoria está situada em uma estrutura formada por diversos componentes que atuam como mediadores de uma determinada atividade. Para o autor, a teoria da atividade se interessa pelo desenvolvimento histórico da atividade e o papel de mediação dos artefatos.

4) O quarto princípio traz a caracterização dos artefatos não apenas como objetos com formas e propriedades físicas específicas, mas também constituintes de aspectos culturais e sociais, uma vez que fazem parte de um contexto, que vai além da experiência de um único trabalhador e inclui contribuições compartilhadas (WERTSCH, 1998; COLE, 1996; LEONTIEV, 1978).

5) O quinto princípio para projeto e desenvolvimento do artefato, de acordo com Folcher e Rabardel (2007), enfatiza a etapa de desenvolvimento pela qual o objeto passa, e a importância de sua observação para que seja possível a compreensão sobre como o trabalhador se apropria do artefato, tendo isso como um processo de construção gradual.

6) Por sua vez, o último princípio baseia-se na abordagem teórica da ação situada, em que a ação é conduzida para um objetivo e depende das circunstâncias sociais e recursos materiais utilizados (Suchman, 1987). Logo, as situações de trabalho encontradas pelo trabalhador influenciam de forma significativa o desenvolvimento da atividade.

Para Kaptelinin e Nardi (2006), a abordagem instrumental prova ser particularmente útil, a fim de explicar a relação entre trabalhadores e artefatos. Sendo assim, um artefato pode assumir várias formas e pode ser produzido por projetistas, ou pelo próprio trabalhador, beneficiando o desempenho no trabalho e do trabalhador.

Na abordagem instrumental, é fundamental a distinção entre artefato e instrumento, com o artefato podendo ser definido como um objeto fabricado em suas dimensões materiais ou simbólicas.

Segundo Bourmaud (2014), artefatos são considerados propostas técnicas, que podem ou não se tornar meios de ação na atividade dos trabalhadores. Para o autor, são os usos específicos e situados que os trabalhadores farão dos artefatos que permitirão que esse potencial se materialize.

Os artefatos são compreendidos por meio da interface que estabelece com o usuário, determinando assim seu papel nessa relação, que pode ser chamada de biunívoca, uma vez que cada usuário desenvolverá uma relação própria e única com determinado artefato. Por interface entende-se um espaço no qual se articulam as interações entre o usuário, o artefato e o objetivo de uma ação, alcançado por meio da compreensão profunda da atividade (BONSIEPE, 1995).

Além de compreender e analisar as relações entre trabalhadores e artefatos, do ponto de vista da abordagem instrumental, o objetivo é considerá-la como um meio para a intervenção ergonômica na construção de artefatos que possam se tornar instrumentos.

O instrumento, por sua vez, é um elemento que compreende um artefato simbólico ou material produzido pelo próprio sujeito ou por outros (parte artefactual), mas que também está relacionado a uma ação (face humana). Esta última é formada por um ou mais esquemas de associação utilizados, resultantes de uma construção particular do sujeito, ou uma apropriação de esquemas de utilização social pré-existentes (RABARDEL e BÉGUIN, 2005; BÉGUIN, 2003). Como exemplo, Béguin (2003) explana a transformação do artefato caneta, o qual por si só não constitui um instrumento, com essa transição ocorrendo apenas na associação do artefato a modos organizados de ação.

Dessa forma, esquemas organizam as ações dos sujeitos e é a combinação entre artefato e esquema, que é realizado pelo próprio trabalhador, em uma situação específica e na busca de um objetivo particular, que se faz possível determinar um instrumento (BÉGUIN, 2003).

Para Bourmaud (2014), esquemas constituem os significados que os trabalhadores são capazes de inferir, a respeito do uso e experiência desenvolvida, acerca dos objetos e situações em que são expostos, como parte das interações com seu ambiente. Os esquemas respondem a dois diferentes processos:

- 1) Acomodação: trabalhadores podem utilizar informações das representações que construíram ao longo de suas próprias experiências pessoais, transformando e reorganizando estas representações de forma a poder contribuir e responder às novas situações de trabalho encontradas. Isso pode ocorrer, por exemplo, no uso de novos artefatos, em que os trabalhadores transformarão seus próprios esquemas, atuando em um processo de diferenciação.

- 2) Assimilação: o trabalhador pode aplicar esquemas semelhantes para artefatos com características diferentes e implementá-los de forma adequada, como parte de um processo de generalização. Como exemplo, tem-se: a ação de martelar utilizando uma chave inglesa, onde ocorre a assimilação do novo artefato a um esquema pré-existente, considerando as propriedades de pega, peso e dureza do material, o que

permite que este cumpra a mesma função destinada do martelo (RABARDEL e BÉGUIN, 2005).

Sendo assim, por meio da sua própria história e experiência, cada trabalhador irá construir seus próprios esquemas, por meio do processo de assimilação e acomodação. Os esquemas têm caráter social e privado, uma vez que cada trabalhador não está em completo isolamento e sim em um processo de cooperação, no qual outros trabalhadores podem interagir, objetivando o compartilhamento de esquemas e passando-os à frente, por exemplo, entre os pares pertencentes a um mesmo coletivo de trabalho.

O conceito de usabilidade trazido por Norman (1991) se refere a atributos perceptíveis dos artefatos e suas propriedades. O termo surgiu no contexto da interação homem-máquina para se referir àquelas possíveis ações que eram facilmente percebidas por um ator no uso de um artefato, dado às características e atributos destes. Esta interpretação foi popularizada nos campos de HCI (*Human Computer Interaction*) e desenho participativo, fazendo com que o conceito dependesse não só das capacidades físicas de um ator, mas também dos seus valores e experiências anteriores.

Em seu exemplo original, o autor, para explicitar o termo usabilidade, indicava que um ator poderia jogar uma cadeira e sentar em uma bola, porque era objetivamente possível. Entretanto, Norman, para introduzir e explicitar o conceito de usabilidade perceptiva, considerou a probabilidade do ator sentar na cadeira e do ator jogar a bola, uma vez que há nisso uma interação, de encaixe do tamanho e forma para jogar a bola, e a partir dessa interação o ator, usando de experiências anteriores, pode usar objetos semelhantes (outros tipos de bola) e avaliar usabilidades.

A definição de Norman (1988) faz com que o conceito de usabilidade seja relativo, uma vez que a reconceitualização de usos inesperados de um artefato proporciona uma abordagem diferente, onde a gênese do instrumento ocorre através do próprio trabalhador (KAPTELININ et al., 2006; WERTSCH, 1998). Para o aspecto construtivo da abordagem instrumental, este ponto de vista é significativo e se aplica tão bem a artefatos que contam com tecnologia sofisticada, assim como outros simples.

De uma forma mais simples, Bourmaud (2014) utilizou o exemplo do bastão de caminhada, o qual pode ser utilizado para a função projetada, de suporte em trilhas e maior segurança em terrenos de aclive, mas também pode ser utilizado para alcance e colheita de um fruto. Este último uso pode ser visto e tratado de duas formas diferentes: 1) a utilização não corresponde ao que foi planejado e antecipado pelos projetistas, com menor valor agregado a

ela, levando ao conceito chamado de catacrese (FAVERGE, 1977); 2) por meio da perspectiva construtiva, pode-se inferir e reconhecer a criatividade do usuário.

Dois processos caracterizam a gênese instrumental e contribuem para o desenvolvimento não só do artefato, como também do trabalhador: a instrumentalização e a instrumentação. Sendo assim, a gênese instrumental pode ser traduzida por uma modificação do artefato, como também por uma alteração da organização da ação para com o artefato, envolvendo tanto a evolução dos artefatos, quanto o desdobramento da atividade dos usuários e evolução de esquemas de uso (BÉGUIN, 2007b).

A instrumentalização pode ser considerada como um enriquecimento das propriedades do artefato pelo trabalhador, incluindo os aspectos relativos à seleção de atribuições das características e funções, até mesmo a transformação do artefato, indo além do uso planejado pelos projetistas (BOURMAUD, 2014; BÉGUIN, 2007b). Essa dimensão, portanto, é orientada para o artefato, ocorrendo uma assimilação deste às normas antecedentes, com os operadores modificando os artefatos no intuito de conformá-los às suas próprias maneiras de pensar e agir, tratando-se de um processo de concepção para o uso.

De acordo com Faverge (1977), em alguns casos a instrumentalização não envolve de fato uma transformação física do artefato, mas apenas do seu uso e função atribuída inicialmente. O mesmo autor aborda a alteração frequente do artefato, onde as atribuições de funções podem ser temporárias e atreladas a uma ação específica, ou podem ser mais duradouras, onde no uso há o direcionamento para adaptação das características do artefato à realidade encontrada. De forma alternativa, o artefato pode ser desenhado pelos próprios trabalhadores e passar, inicialmente ou subsequentemente, pelo processo de instrumentalização.

Resumidamente, a instrumentalização envolve a emergência e o desenvolvimento dos componentes do artefato: seleção, reagrupamento, produção de funções, catacrese, atribuição de propriedades e transformação. Implicando na extensão do uso pretendido do artefato.

A catacrese é um exemplo da inventividade dos sujeitos, refere-se ao uso de uma ferramenta ao invés da outra, ou uso de ferramentas para uma função que não foi projetada. Segundo Clot (1997), isso acontece quando a ferramenta certa está ausente ou é insuficiente. A ação do trabalhador concentra-se em utilizar outros meios a fim de atingir os objetivos, ocorrendo um processo de assimilação, conforme o exemplo citado de uso da chave inglesa para martelar, em que se tem o sujeito fornecendo ao artefato o status de recurso para atingir seu objetivo-fim, instituindo assim o artefato como um instrumento.

São por meio de artefatos produzidos a partir do processo de instrumentalização, que muitas lições para o projeto podem ser apreendidas, pois é quando um sistema é implementado que todo seu potencial consegue ser revelado (BÉGUIN e RABARDEL, 2000).

O processo de instrumentação, por sua vez, é um processo orientado para o trabalhador e envolve a emergência, a adaptação e a combinação dos esquemas de utilização dos artefatos. Assim, ocorre a instrumentação quando há uma evolução nas formas de ação, ou seja, quando os esquemas são desenvolvidos e modificados através da adaptação do uso do artefato, ou quando novos artefatos são assimilados em esquemas pré-existentes (BÉGUIN e RABARDEL, 2000; BÉGUIN, 2006a). Nessa abordagem ocorre o desenvolvimento do sujeito, o qual passa por um processo de enriquecimento ou conformação das maneiras de fazer e pensar (BÉGUIN e RABARDEL, 2000).

Como exemplo deste processo, Rabardel e Béguin (2005) mostram como motoristas experientes se viram obrigados a modificar sua estrutura psicológica de atuação, a fim de poder utilizar uma nova caixa de marchas semiautomática, a qual exigia uma movimentação dos pedais diferente daquela antes utilizada e acostuada.

O desenvolvimento dos esquemas tem a contribuição de outros usuários e dos projetistas, sendo transmitidos informalmente de usuário para usuário, ou formalmente por meio de treinamentos. Essa dimensão social dos esquemas torna possível inventar e distribuir artefatos dentro de uma comunidade e trocá-los com outra da mesma categoria (BÉGUIN e RABARDEL, 2000).

Essas características dos esquemas de utilização (de adaptação, assimilação e social) são elementos importantes a serem considerados durante o projeto, tanto durante o processo (análise e projeto), quanto após sua conclusão (introdução e apoio).

Rabardel (1995) observou que a descoberta gradual das propriedades intrínsecas ao artefato pelos trabalhadores é acompanhada não só pela acomodação de seus esquemas, mas também pelas mudanças nos significados do instrumento, resultado da associação do artefato com novos esquemas.

O conceito de instrumento, portanto, possui caráter híbrido, sendo ele técnico e subjetivo, uma vez que pode manter suas características intrínsecas, mas também possui representação social e subjetiva, de acordo com a experiência do trabalhador, ressignificando sua função.

Para Bourmaud (2014), a gênese do instrumento aparece como algo que não é apenas necessário, mas que é inevitável. Trata-se de um movimento para integrar projeto em uso na

evolução do artefato, diferenciando-se do modelo clássico de processo, onde o projeto e o uso eram vistos separados no tempo, e a fase de utilização destinava-se a ser apenas uma aplicação do artefato.

O que se propõe com essa abordagem é a reinclusão do processo da gênese instrumental dentro do ciclo completo do desenvolvimento do projeto do artefato, apresentando-se como um processo difundido e inclusivo, uma forma de desenho interativo e participativo, entre projetistas profissionais e trabalhadores, levando em consideração suas habilidades e seus papéis na ação (BEGUIN, 2003; BOURMAUD, 2006; RABARDEL, 1995; RABARDEL, 2001).

Bannon e Bodker (1991) acrescentam que o processo da gênese instrumental não diz respeito às falhas de projeto, mas a representação de um estágio importante para que o trabalhador possa se apropriar dos artefatos, assim como permitir o desenvolvimento destes. A abordagem instrumental é um processo que envolve a ação de implementar a concepção no uso, na evolução dos artefatos.

Os projetos interferem no desempenho das tarefas que compõem as atividades de trabalho que em geral são complexas e interconectadas. A abordagem ergonômica solicita um atendimento à maioria das variabilidades do processo de produção para o qual projeta, realizando isto a partir da busca exaustiva para o desenvolvimento de soluções, a fim de atender a usos distintos de um mesmo objeto.

### **2.3.2 Do Artefato ao Instrumento**

No processo de concepção e evolução da atividade, existem três principais perspectivas, as quais orientam a prática profissional do ergonomista e o processo de projeto: a cristalização, a plasticidade e o desenvolvimento. A cristalização trata da representação do artefato centrada em um modelo de usuário e um ponto de vista sobre a natureza do trabalho ou atividade, ou seja, ela traz a ideia de que todo projeto de um artefato “cristaliza” um conhecimento e escolhas sociais, econômicas e políticas feitas pelos projetistas (FREYSSINET, 1990). Essas representações não se limitam às dimensões físicas, mas também psíquicas e cognitivas.

Deve-se atentar que esse conhecimento cristalizado no artefato e difundido nas situações de trabalho pode ser fonte de numerosas dificuldades para os usuários, caso sejam falsos ou incompletos (BÉGUIN, 2008; BÉGUIN e PUEYO, 2011). Os modelos susceptíveis de serem manipulados pelos projetistas e que estão cristalizados nos artefatos devem considerar o



conjunto das dimensões humanas, buscando o entendimento de “a qual homem o trabalho deve ser adaptado” (BÉGUIN, 2007a).

A negligência dos projetistas sobre as diferentes representações, assim como sobre as diversas situações de trabalho e trabalhadores, conduz a uma série de dificuldades. Sendo assim, o conceito de cristalização especifica a necessidade da modelação da atividade de trabalho ao mesmo tempo da construção de ferramentas e dispositivos técnicos, a fim de que as necessidades dos trabalhadores sejam consideradas.

Para Suchman (1987) não basta apenas construir uma representação aprofundada do Homem e seu funcionamento, mas também elaborar sistemas que sejam, suficientemente, flexíveis e plásticos para proporcionar margens de manobra e espaços de regulação para realização da atividade, a fim de que se possa atingir a meta de produção sem prejudicar a saúde dos trabalhadores.

Nesse contexto, entra a perspectiva da plasticidade, na qual se tem que o sistema a ser desenvolvido precisa ser flexível para se adaptar à variabilidade presente na atividade, uma vez que no dia a dia os operadores enfrentam inúmeros imprevistos e diversidades de situações inerentes ao processo industrial (desajuste de ferramentas, ausência de um colega, instabilidade do material) e variações do seu próprio estado físico (fadiga, necessidade de concentração, esforço físico, envelhecimento, etc) (BÉGUIN, 2006b; 2009).

Para Daniellou (2007), a atividade de um operador não pode ser prevista em detalhe, pois sempre haverá uma diferença entre a estrutura apreendida e modelizada para a concepção versus a atividade, sendo esta última, efetivamente, desenvolvida em uma dada situação. Em complemento Béguin (2007b; 2009), afirma que o trabalho real vai sempre além do modelo que é construído, ou seja, há uma diferença entre o trabalho prescrito (construído), baseado nas representações dos projetistas cristalizadas no artefato, e o trabalho real, influenciado de forma direta no processo de concepção.

Logo, diante da dinâmica da atividade, devido à diversidade de situações e variabilidade do indivíduo e do processo industrial, espera-se que os operadores se adaptem à situação, fazendo uso de “uma inteligência da tarefa”, com ação na hora certa e utilizando as circunstâncias a seu favor (MONTMOLLIN, 1986).

Segundo Béguin (2008), a concepção de um sistema plástico é uma orientação de pesquisa importante, a fim de conceber sistemas sociotécnicos que reavaliam de forma constante seu próprio funcionamento e que se reestruturam em função das circunstâncias.

Por sua vez, a perspectiva do desenvolvimento promove um acoplamento das duas abordagens anteriores e indica que o desenvolvimento do artefato e o desenvolvimento da

atividade devem ser considerados em conjunto na execução de um projeto (organização sistêmica entre o que é projetado e o que faz o operador), possibilitando não só que o processo de concepção incorpore uma atividade futura possível, como também promova um novo conhecimento sobre a nova situação de trabalho, permitindo tanto a instrumentação como a instrumentalização dos sistemas sob concepção (BÉGUIN, 2008; 2007b; FOLCHER, 1999).

Há alguns pontos importantes que estruturam a perspectiva do desenvolvimento como: 1) não existe vazio técnico (técnica compreendida pelos saberes eficazes), ou seja, todo artefato é operado por trabalhadores, os quais trazem formas de agir e fazer, conceitos operativos, competências e valores que permitem ou que são associados a essa utilização; 2) esta perspectiva trata dos processos pelos quais os operadores se apropriam de uma novidade técnica e sua gênese, constituindo o novo como recurso para suas ações (BÉGUIN, 2008).

Esse modelo desenvolvimentista demanda também a revisão das escolhas iniciais dos projetistas, com base nas aprendizagens do operador, colocando em jogo relações de saberes e poderes, devendo ser considerado os trabalhadores como atores legítimos do processo de concepção e a necessidade de validação pelos trabalhadores das proposições dos projetistas.

Como visto, a gênese instrumental pode ocorrer de duas formas distintas, com o operador desenvolvendo técnicas novas a partir das que dispõe, ou modificando os dispositivos para se conformarem às suas próprias construções (BÉGUIN, 2009). Para Béguin e Rabardel (2000), os dois processos contribuem, muitas vezes de forma dialética, para a construção e evolução do instrumento.

Para Béguin (2009), mesmo quando um artefato é bem projetado, o instrumento de forma alguma está terminado, quando sai do departamento de concepção. O instrumento tem uma característica viva, que requer um humano para sua implementação e associação de uma parte de si mesmo. Sendo assim, essa definição de instrumento tem os trabalhadores como contribuintes do processo de concepção com base em suas próprias competências e diversidades.

Para Béguin e Duarte (2008), a abordagem dialógica articula essas três perspectivas da ergonomia da atividade na concepção: cristalização, plasticidade e desenvolvimento. Sobre esse ponto de vista, a concepção pode ser definida como um processo de desenvolvimento conjunto entre a forma de agir e o artefato, levando à construção do instrumento.

As apostas do *design* visam artefatos cujas propriedades estejam bem adaptadas às características dos futuros usuários, para assim alcançar o uso fácil, eficiente, confortável, dentre outros critérios estabelecidos, como os de usabilidade e utilidade, garantindo qualidade na interação e apropriação genuína dos artefatos pelos usuários, tornando-se estes instrumentos

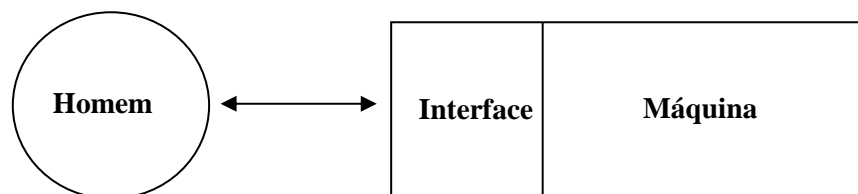
do trabalho. Dessa forma, o que está sendo procurado é um melhor ajuste do artefato, não apenas relacionado às suas funções pré-estabelecidas, mas também às necessidades dos usuários, sendo estes também objetos de análise.

Analisar a emergência e o desenvolvimento de instrumentos, por um lado, ao mesmo tempo em que integra o produto dessa análise em processos de projeto, pode ser visto como duas direções relevantes para propor uma visão construtiva focada em artefatos e seu design.

Folcher e Rabardel (2007) distinguem três formas principais de interações entre os homens e os dispositivos técnicos para realização do trabalho:

**1) Aquelas centradas na interação entre o homem e a máquina (IHM):** relação esta mediada por uma interface, com o intuito de proporcionar melhor entendimento do uso do espaço, ou de uma forma geral sobre os aspectos do uso que auxiliam na construção de artefatos com maior qualidade. Homem e máquina, nesse caso, são colocados como unidades separadas, unidas pela interface, a qual é objeto de estudo, inseridos no contexto de uma tarefa (Figura 6).

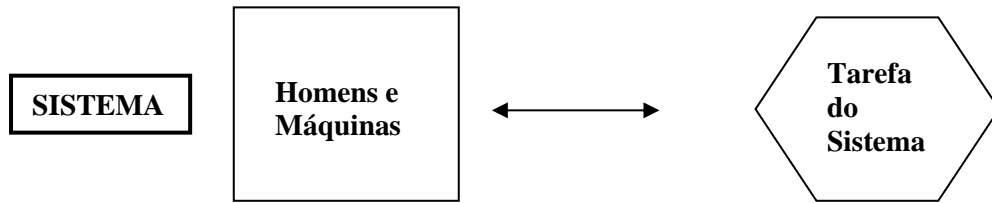
**Figura 6.** Abordagem interação homem-máquina.



**Fonte:** Folcher e Rabardel, 2007.

**2) Aquelas que consideram o homem e a máquina:** essa abordagem já passa a considerar os componentes Homem e Máquina, como um sistema engajado na realização de uma tarefa, diferente do modelo anterior, em que esses componentes eram vistos separadamente. Nesse caso, duas características são importantes, tais como, a acoplagem da máquina aos processos cognitivos do trabalhador e a consideração da tarefa como a do conjunto Homem-Máquina. Isso aprofunda o entendimento do processo de interação e coloca a máquina como meio potencializador da capacidade de ação do Homem (Error! Reference source not found.7).

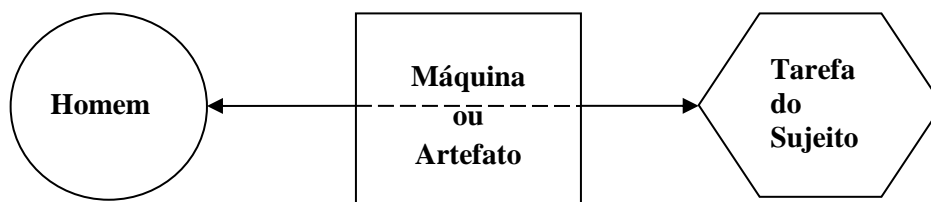
**Figura 7.** Abordagem sistemas homem e máquina.



**Fonte:** Folcher e Rabardel, 2007.

**3) Aquelas centradas na mediação da atividade pelo uso dos artefatos:** nestas, duas premissas são importantes: a) o componente humano está intrinsecamente relacionado à transformação da situação de trabalho e ao desenvolvimento do contexto; b) as relações estabelecidas são mediadas por meio do artefato, o qual está em constante processo de mudança e desenvolvimento, de acordo com as variabilidades encontradas no ambiente (Figura 8).

**Figura 8.** Abordagem da atividade mediada.



**Fonte:** Folcher e Rabardel, 2007.

A abordagem da atividade mediada pelo uso dos artefatos parte do princípio de que os relacionamentos que os humanos têm com o mundo não são diretos, mas mediados por objetos construídos social e culturalmente. Esses objetos são os artefatos, que são os mediadores das ações dos operadores nas atividades finalizadas. Como eles são social e culturalmente marcados, são compartilhados e transmitidos através das comunidades, e permitem o desenvolvimento individual na medida em que transformam tarefas e atividades (FOLCHER, 1999; 2003).

Nessa abordagem, a unidade de análise, volta-se para a realização de uma atividade produtiva – a execução de tarefas – e para uma atividade construtiva, centrada na elaboração de recursos internos e externos, como competências, sistemas de valores, esquemas e instrumentos (FOLCHER e RABARDEL, 2007). Logo, o foco está no processo de adequação dos artefatos à atividade destinada, com a perspectiva teórica em torno da Teoria da Atividade.

### 2.3.3 Conforto e Desconforto no uso da ferramenta manual

Para Slater (1985), o conforto é determinado pelas categorias física, psicológica e fisiológica que devem existir em harmonia e serem atendidas, para assim resultar em conforto. Os aspectos fisiológicos dizem respeito ao funcionamento do corpo humano, os psicológicos estabelecem relação com o conforto mental e o aspecto físico refere-se ao ambiente e suas inter-relações com as demais categorias.

Quehl (2001), em sua definição, configura os fatores de variabilidade e influência sobre o conforto em duas categorias principais: objetivos (físicos) e subjetivos (psicológicos). Para o autor, conforto é uma sensação de prazer, bem-estar e satisfação percebida pelos sujeitos, durante sua interação com o ambiente e com artefatos. Vink et al. (2005) traduzem o conceito de conforto como uma conveniência experimentada pelo usuário, durante ou após lidar com um produto. Tomando como base esta perspectiva, o estado emocional do sujeito e a tarefa desempenhada passam a ser importantes determinantes do conforto (CHAFFIN et al., 2001).

O uso frequente do termo conforto na literatura científica pode sugerir que é uma construção, consensualmente, realizada. Entretanto, não há uma definição amplamente aceita de conforto, devido seu conceito complexo, o qual envolve um pool de aspectos e combinações de percepções, emoções e situações que a compõem. Apesar do ainda contínuo debate acerca do significado do termo, há alguns aspectos que são comumente aceitos (LOOZE et al., 2003), tais como:

- 1) O conforto é uma construção de natureza pessoal;
- 2) O conforto é afetado por fatores de natureza diversa (físico, fisiológico, psicológico);
- 3) O conforto é uma reação ao ambiente.

Khidiyia et al. (2010), em seu estudo, reforçam o uso de medidas subjetivas de conforto e desconforto como preferenciais, quando na avaliação de uma ferramenta manual, podendo usar as técnicas de Corlett e Bishop, além do questionário de conforto para ferramentas, uma vez que conforto e desconforto são sensações subjetivas.

Estudos tem mostrado um menor desconforto no uso de ferramentas manuais adequadamente projetadas (DEMPSEY et al., 2002). A relação entre o desenho de ferramentas

e o desenvolvimento de doenças musculoesqueléticas foi realizada, diretamente, pela primeira vez nos estudos de Tichauer (1978).

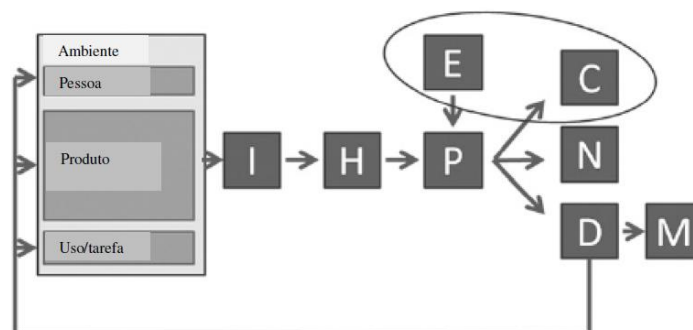
De acordo com Fellows e Freivalds (1991), a medição do conforto no uso de ferramentas manuais deve ocorrer em termos de desconforto, onde é necessário diminuir os constrangimentos físicos a níveis mínimos a fim de obter conforto, uma vez que a presença destes afeta o equilíbrio com o ambiente, direcionando a atenção para o desconforto (CHANG et al., 1999; CHAO et al., 2000).

Para Vink et al. (2005), a presença do desconforto no uso de ferramentas manuais torna secundários os fatores de conforto, com os usuários podendo avaliar este critério, enquanto utilização da ferramenta, em termos comparativos de ausência ou redução do desconforto.

De acordo com o modelo proposto por Looze et al. (2003), para avaliação da percepção de conforto e desconforto, sugere-se que é mais apropriado medir o desconforto, uma vez que este está associado à estimulação de sensores na pele, músculos e tendões e sensores da dor, enquanto o conforto está associado a fatores psicossociais, de maior subjetividade.

Looze et al. (2003) trazem um modelo para análise do conforto/desconforto, onde a interação (I) provocada pelo contato entre o homem e o produto, dentro de uma situação de uso e ambiente determinado, resulta em efeitos no corpo humano (H), como mudanças posturais, ativação muscular, dentre outros. Esses efeitos (P), por sua vez, são influenciados pelas expectativas (E), podendo ser interpretados como confortáveis (C), neutros (N), ou desconfortáveis (D), estando este último relacionado aos constrangimentos musculoesqueléticos (M) (Figura 9).

**Figura 9.** Modelo de conforto e desconforto.



**Fonte:** Looze et al. (2003).

Para Jordan (2000), são três as categorias que devem ser analisadas para percepção dos níveis de conforto em produtos: 1) a funcionalidade, referente ao papel que cada produto deve cumprir; 2) a usabilidade, atrelada à característica de fácil uso do produto; 3) o prazer, ou seja, materializando o conforto na relação do usuário com o objeto.

De acordo com Kuijt-Evers et al. (2004), os critérios de funcionalidade e a interação física homem-produto, dada pela usabilidade, estão mais relacionados à medição da percepção de conforto na utilização das ferramentas manuais, do que os fatores de estética do produto. Por sua vez, nos resultados obtidos no estudo de Zhang et al. (1996), em relação ao conforto ao sentar, o critério de estética da estação apresentou-se determinante, o que traz para discussão a ideia de que a teoria sobre a diferença entre conforto e desconforto depende do tipo de produto.

Helander e Zhang (1997) corroboram, em seu estudo, que a aparência de uma ferramenta manual é fator secundário para influenciar e determinar o conforto do produto, tendo antes que evitar ou reduzir o desconforto na utilização, a partir da funcionalidade e da interação física.

Stanton e Barber (1996) delimitam o conceito de usabilidade e definem o seu escopo, sugerindo que o produto deva atender aos seguintes fatores:

- Efetividade no desempenho;
- Facilidade no aprendizado para o uso;
- Custos humanos aceitáveis (estresse, desconforto, fadiga);
- Flexibilidade nas tarefas;
- Utilidade percebida do produto;
- Atendimento às caracterizações das tarefas e dos usuários.

Para Moraes (2001), o termo usabilidade é tratado a partir da adequação do produto às tarefas, cujo desempenho deste é dependente da adaptabilidade do usuário que o utilizará e do contexto no qual está inserido.

Em vista disso, identificar o saber-fazer e buscar uma melhor contextualização da situação de trabalho deveria ser uma fase comum e importante na construção do produto, tendo como última fase do desenvolvimento do projeto a participação de usuários como membros da equipe, no intuito de minimizar a fase de acomodação ao artefato, assim como diminuição de perdas no sistema por queda na produtividade, qualidade do trabalho e problemas de saúde.

## 2.4 Considerações acerca do referencial conceitual adotado

A revisão da literatura acerca do trabalho agrícola situa o leitor sobre as transformações ocorridas, as condições de trabalho, a evolução do método de colheita e características da plantação que podem influenciar o desenvolvimento da atividade, apontando para a predominância do modo manual de colheita de laranja e condições desfavoráveis para execução do trabalho.

Os pressupostos adotados da abordagem centrada na atividade trazem o fio condutor da pesquisa, possibilitando identificar o processo de construção de competências dos trabalhadores para adaptação às condições do entorno e o desenvolvimento da atividade, uma vez que foca em comportamentos e condutas, com confrontação de diversos pontos de vista que aprimoram o conhecimento sobre o real do trabalho.

Do ponto de vista da contribuição da ergonomia na reestruturação da atividade do colhedor, pode-se considerar a construção do conhecimento do trabalho real a partir do diálogo estabelecido entre o trabalhador e o ergonomista, o que leva a um confronto entre diferentes pontos de vista e tipos de conhecimentos, facilitando a percepção, no estudo de campo, do desenvolvimento do modo operatório no uso dos artefatos, abrindo possibilidades para recuperação da experiência dos usuários.

O entendimento do processo de tomada de decisão ao desempenhar uma atividade propicia conhecer e externalizar a passagem do nível de consciência das regulações para o consciente, a fim de obter as reais necessidades da atividade e fazer uso de intervenções efetivas.

Tarefas, artefatos, processos e resultados são os elementos básicos da análise da atividade. Dessa forma, métodos para a descrição normativa da atividade são centrais para a pesquisa, uma vez que eles revelam os artefatos materiais e simbólicos da atividade, ou seja, os possíveis significados atribuídos durante o processo de internalização do artefato, além dos procedimentos e normas que regulam as diferentes interações para atingir o resultado.

Apoiando-se no referencial teórico da abordagem instrumental, por sua vez, aprofunda-se o conhecimento da apropriação do artefato pelo trabalhador, o enriquecimento dos esquemas de uso e de suas propriedades, ou seja, a adaptação das formas de fazer e agir, transformando-o em instrumento, contextualizado e qualificado para o uso eficiente.

A perspectiva instrumental do objeto intermediário apoia a construção de conhecimentos e o referencial para análise da investigação de campo, de forma a articular os diferentes mundos objetos.



Destaca-se, também, como ponto importante, para embasar a posterior discussão da investigação do campo, a visão do projeto do artefato a partir da abordagem clássica, em que ele é desenvolvido para contemplar aspectos do processo produtivo e não da atividade real, e o rompimento dessa construção a partir dos conceitos da ergonomia da atividade, colocando o trabalhador com papel ativo e construtivo nessa interação.

### **3 Capítulo: Estudo de Campo**

Este capítulo segue um eixo condutor baseado na atividade real, estruturado em três núcleos principais, da seguinte maneira:

- 1) Caracterização das regiões de pesquisa e procedimentos técnicos;
- 2) Sistematização da prescrição da tarefa, organização do trabalho e artefatos;
- 3) Mapeamento do desenvolvimento da atividade de colheita e artefato, indicando a apropriação e concepção deste no uso, a partir dos constrangimentos e variabilidades encontradas;

As análises dos usos e das possibilidades de utilização das ferramentas manuais permitem um entendimento das tentativas de resolução das diferenças entre o que foi projetado e o que a atividade real, exercida na colheita manual de laranja, demanda na prática.

#### **3.1 Métodos, Técnicas e Procedimentos de Pesquisa**

A fim de acessar a apropriação do artefato pelo trabalhador, ou seja, visando entender o desenvolvimento e passagem do artefato a instrumento, lançou-se mão de recursos metodológicos que contribuam, efetivamente, para emergir a experiência dos usuários durante o uso dos artefatos. Sendo assim, com foco centrado na ergonomia da atividade, o estudo de campo buscou identificar as características dos artefatos que os tornam eficientes e qualificados para o uso, além de compreender a dinâmica das interações existentes.

O estudo de campo em situação real permite observar o exercício efetivo da atividade, visando atingir uma compreensão ampliada do contexto da situação de trabalho, que ultrapassa a representação particulada dos diferentes atores envolvidos. Para Guérin et al. (2001), é a partir da observação que o pesquisador se apropria dos elementos que compõem as situações de trabalho, seja ela realizada de forma mais aberta (observação livre), ou sistemática, focada na coleta de determinadas informações com objetivos e procedimentos precisos.

Segundo Abrahão et al. (2009), as variáveis que são, normalmente, coletadas durante as observações sistemáticas são: os deslocamentos, as posturas, a exploração visual, as comunicações, as verbalizações, as ações, o ambiente físico e os instrumentos.

A observação do comportamento embora permita identificar fatores que estão em dissonância na situação de trabalho, não é o suficiente para explicitar os porquês e motivações

que levam os trabalhadores a operarem de determinada maneira (LIMA, 2000). Para Guérin et al. (2001), a compreensão da atividade ultrapassa o observável, sendo importante as explicações e verbalizações dos trabalhadores, a fim de apreender a lógica interna da atividade, os raciocínios, o tratamento de informações, o desenvolvimento e planejamento das ações, seus encadeamentos e suas relações.

Dessa forma, as verbalizações para Guérin et al. (2001) ocupam papel importante na ação ergonômica, uma vez que auxiliam na compreensão das principais características e constrangimentos da atividade, suas flutuações e consequências para a saúde e produção; assim como contribuem para uma melhor interpretação dos resultados, a partir das ações efetivamente realizadas, colaborando na elaboração e validação do diagnóstico final.

Para Abrahão et al. (2009) as entrevistas podem ser divididas em três modalidades principais: aberta (ou não estruturada), semiestruturada e fechada (ou estruturada), devendo cada uma delas ser escolhida de acordo com o momento de ação e os objetivos que se pretende atingir. Segundo os autores acima, as principais características referentes a cada modalidade de entrevista, são:

- Entrevistas abertas: o objetivo é obter informações gerais sobre o trabalho realizado, como uma forma de contextualização, por meio de perguntas sem planejamento prévio rigoroso e estrutura livre;
- Entrevistas semiestruturadas: o objetivo é obter informações detalhadas sobre determinada situação, por meio de formulários com questões mais específicas e roteiro mais definido, porém não estritamente rígido;
- Entrevistas fechadas: o objetivo é obter informações específicas e objetivas sobre a situação de trabalho, a partir de formulários com questões direcionadas e pontuais, com respostas pré-definidas, roteiro fixo e estruturado, em um modelo rígido (ABRAHÃO et al., 2009).

O roteiro de entrevista, ou questionário de percepção, destinado aos colhedores foi construído com base nos dados dos resultados obtidos em estudo anterior (COSTA, 2013), com o intuito de melhor compreender os diferentes determinantes do processo de colheita manual de laranja e a variabilidade presente, assim como a relação dos trabalhadores com os artefatos de colheita (APÊNDICE A).

As questões foram concebidas nos três formatos distintos de entrevista, pois havia necessidade tanto de contextualizações e esclarecimentos perante os diferentes modos de colheita e as variabilidades, assim como havia de especificações, principalmente com relação

aos atributos dos artefatos. Dessa forma, quatro núcleos principais de questões foram desenvolvidos, com focos distintos: a) coleta de dados pessoais e perfil dos colhedores; b) o modo operatório e a relação com o ambiente; c) como a organização do trabalho pode influenciar a forma de conduzir a colheita; d) quais as alterações realizadas nos artefatos e quais atributos desejáveis.

Após a elaboração do roteiro de entrevista, foi realizado um piloto, que consistiu no teste do roteiro diante dos colhedores, a fim de validar o formato das perguntas e interpretação das mesmas, com o intuito de diminuir ruídos de comunicação que pudessem influenciar a resposta e a análise dos dados da pesquisa. Essa fase piloto também contribuiu para verificação do conteúdo frente aos questionamentos do estudo em questão, ou seja, se o roteiro incluía todas as questões de pesquisa tratadas. Nessa 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.

Foi desenvolvido e anexado junto ao roteiro de entrevista, um termo de consentimento (APENDICE B) destinado aos colhedores que consentiram participar da pesquisa, a fim de resguardar a confidencialidade individual das respostas, com o cuidado de não expor seus dados, além de explicitar a possibilidade de sua desistência, em qualquer etapa da pesquisa, sem nenhuma consequência.

Com a reformulação do roteiro, acréscimo e adequação das perguntas, ele foi aplicado em 107 trabalhadores da colheita manual, conforme distribuição no Quadro 1. Atentou-se para incluir na pesquisa diferentes perfis de colhedores, com relação ao gênero, tempo de experiência na colheita de laranja e idade, o que foi negociado com turmeiros e administradores das fazendas.

**Quadro 1.** Distribuição dos colhedores entrevistados durante as diferentes safras acompanhadas.

<b>Safra</b>	<b>Quantidade de Trabalhadores</b>	<b>Tempo médio de trabalho na colheita</b>	<b>Faixa de Idade</b>
<b>Safra ano 2013/2014</b>	26 homens	5 a 6 anos	25 a 26 anos
	11 mulheres	3 anos	22 a 23 anos

<b>Safra ano 2014/2015</b>	19 homens	10 anos	30 a 33 anos
	13 mulheres	8 anos	25 a 27 anos
<b>Safra ano 2016/2017</b>	23 homens	18 anos	39 a 42 anos
	15 mulheres	17 anos	38 a 40 anos

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

O encarregado de colheita e turmeiro foram contatados antes da aplicação do questionário, não só para esclarecer os objetivos da pesquisa, mas também como apoio para disponibilizar um colhedor por vez para entrevista, sem que isso prejudicasse o andamento da colheita no talhão, reduzindo conflitos e possíveis resistências ao desenvolvimento da pesquisa.

Na primeira safra acompanhada, participaram da pesquisa colhedores jovens e com menor tempo de experiência, uma vez que não apresentavam ainda grande produtividade e sofriam menor resistência ao serem liberados pelos turmeiros, não afetando a produção diária. Entretanto, a análise posterior dos dados dos roteiros e entrevistas abertas com colhedores mais experientes, enquanto colhiam, apontaram lacunas na compreensão do desenvolvimento da atividade de colheita manual e uso dos artefatos, as quais seriam alcançadas com a aplicação do roteiro de entrevista em grupo mais heterogêneo de idade, experiência de colheita e gênero.

Sendo assim, nas safras seguintes foram ajustadas a forma de aplicação do roteiro e a liberação dos colhedores para participar da pesquisa, optando também em realizar as entrevistas enquanto o colhedor trabalhava, acompanhando-o no percurso, já que essa forma auxiliava na composição desse grupo heterogêneo e favorecia a adesão de turmeiros e colhedores, sem prejudicar a produção de ambos ao final do dia.

O estudo foi realizado durante três safras, sendo que em cada safra foram estudadas duas fazendas distintas. A caracterização das fazendas segue no item seguinte.

As duas primeiras safras foram acompanhadas durante o pico do processo de colheita manual, em que foi possível coletar e aprofundar o conhecimento sobre o modo operatório e as relações desenvolvidas entre o colhedor e os artefatos, assim como o colhedor e as variabilidades do pomar.

Durante a última safra, o objetivo era validar as alterações dos artefatos e apropriação no uso, assim como itens relacionados à organização do trabalho. Acompanhar a colheita, no final de safra, facilitou o contato com os colhedores e permitiu maior tempo de entrevista, sem grande prejuízo à produtividade, diferente do período de pico de safra.

Seis roteiros de entrevista foram invalidados, decorrente de interferência nas respostas, dada proximidade entre outros colhedores, turmeiros e administradores. Durante a pesquisa, portanto, verificou-se a importância de aplicar o questionário de percepção salvaguardando uma distância entre outros colhedores e turmeiro, para não influenciar na resposta e/ou omitir conflitos existentes, com receio de sofrer advertência.

Intercalando com a aplicação das entrevistas estruturadas, os administradores das fazendas foram entrevistados de forma livre, focando nos cargos de supervisor da fazenda, encarregado da fazenda e técnico de segurança, uma vez que estes possuíam contato mais direto com os colhedores em suas funções. Turmeiros também foram entrevistados, com três deles aceitando participar da pesquisa.

As entrevistas abertas, para este grupo, foram realizadas em momentos diferentes da pesquisa: de forma inicial para compreender o processo de trabalho e organização da tarefa e, posteriormente, durante diferentes etapas da aplicação dos questionários, a fim de confrontar as diferentes representações e aprofundar a compreensão sobre o processo de trabalho. Foram utilizadas anotações e gravações, como forma de registro.

Finalizada a aplicação dos roteiros, a etapa seguinte consistiu na sistematização das informações sobre: as ferramentas manuais, os equipamentos de proteção utilizados, as etapas do processo de colheita manual de laranja, a organização do trabalho e a apropriação da ferramenta e processo de concepção da mesma. Essas informações foram captadas e trazidas por meio de entrevistas abertas e gravações de áudio, além do registro em filmagens e fotografias, durante diferentes períodos do dia, condições climáticas e diferentes dias da semana, acompanhando toda a jornada do colhedor.

Foram realizadas, também, entrevistas coletivas, durante o período de pausas para almoço e ao final da jornada, principalmente, nos dias de calor intenso, em que a maioria dos trabalhadores costumava acelerar a colheita no período da manhã, mais fresco, e interromper a colheita 30 a 40 minutos antes do fim prescrito da jornada.

As observações, filmagens do processo de colheita e aplicação dos questionários de percepção se estenderam durante as 22 visitas realizadas. Considerando todas as visitas, foram

132 h de observação, com registro variável dos trabalhadores. A média de tempo para aplicação do questionário era 30 min a 50 min para cada colhedor, dependendo da experiência relatada.

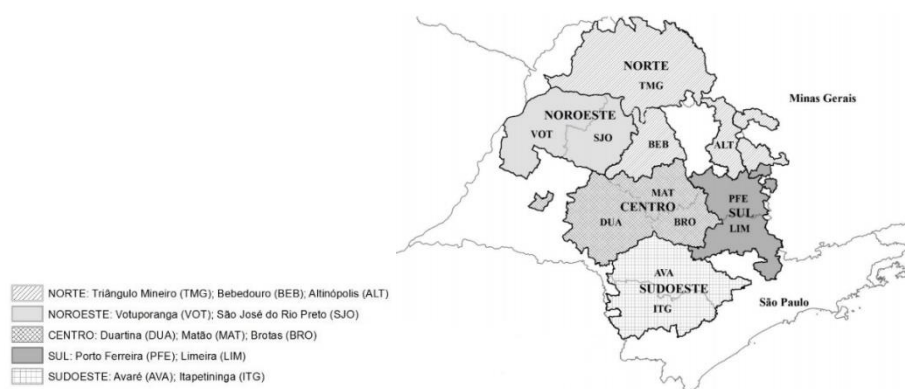
Finalizada esta etapa no campo, seguiu-se a realização de visitas às empresas produtoras de equipamentos e dispositivos utilizados na colheita manual, principalmente as fabricantes de escada e sacola, a fim de conhecer o processo de desenvolvimento destes, o método empregado e os atores envolvidos, além de coletar produtos para análise posterior, como a sacola e equipamentos de proteção.

A coleta de informações nessas empresas ocorreu por meio de entrevistas abertas, visando compreender não só o processo de projeto, mas também a relação destes fabricantes com os clientes e a representação dos artefatos de colheita estabelecida nessa relação. Como pedido de confidencialidade sobre o processo de fabricação e concorrência de mercado, informações foram subtraídas deste trabalho de pesquisa.

### **3.2 Caracterização das situações estudadas**

Segundo estimativa do FUNDECITRUS (2017), o cinturão citrícola é dividido em 12 regiões, incluindo os estados de São Paulo e Minas Gerais, cada uma abrangendo vários municípios e tendo o nome de um deles como referência. Essa divisão foi feita com base nas características do solo, clima e aspectos históricos de desenvolvimento dos pomares, resultando em um padrão tecnológico próprio e semelhante de cada região.

Nessa pesquisa, foram visitadas seis fazendas, no Estado de São Paulo, nas regiões definidas pelo FUNDECITRUS (2017) como central do cinturão citrícola (Figura 10 e Quadro 2), incluindo os municípios de Matão (MAT), Brotas (BRO) e Duartina (DUA).

**Figura 10.** Divisão do cinturão citrícola em 5 setores e 12 regiões.

Fonte: FUNDECITRUS (2017).

**Quadro 2.** Divisão dos municípios na região central do cinturão citrícola.

Setor e número de municípios	Região (abreviação) e número de municípios	Municípios
<b>5 setores com propriedades citrícolas</b>	<b>12 regiões</b>	<b>349 municípios</b>
<b>Central</b> <b>81 municípios</b>	Matão (MAT) 22 municípios	Américo Brasiliense, Araraquara, Bariri, Boa Esperança do Sul, Borborema, Cândido Rodrigues, Fernando Prestes, Gavião Peixoto, Ibitinga, Itajú, Itápolis, Jaboticabal, Matão, Monte Alto, Motuca, Nova Europa, Novo Horizonte, Rincão, Santa Ernestina, Santa Lúcia, Tabatinga, Taquaritinga
	Brotas (BRO) 15 municípios	Analândia, Bocaina, Brotas, Corumbataí, Dois Córregos, Dourado, Ibaté, Itirapina, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito, Santa Maria da Serra, São Carlos, São Pedro, Torrinha, Trabiçu
	Duartina (DUA) 44 municípios	Agudos, Álvaro de Carvalho, Alvinlândia, Arealva, Avaí, Balbinos, Bastos, Bauru, Boracéia, Cabrália Paulista, Cafelândia, Campos Novos Paulista, Duartina, Echaporã, Espírito Santo do Turvo, Fernão, Gália, Garça, Getulina, Guaiçara, Guaimbê, Guarantã, Iacanga, Iacri, Júlio Mesquita, Lins,



		Lucianópolis, Lupércio, Marília, Ocaçu, Parapuã, Paulistânia, Pederneiras, Pirajuí, Piratininga, Pongaí, Presidente Alves, Promissão, Reginópolis, Sabino, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Ubirajara.
--	--	--

Fonte: FUNDECITRUS (2017).

As fazendas foram selecionadas seguindo o critério de altura das árvores e tempo de cultivo (idade produtiva), uma vez que estes influenciam, diretamente, as estratégias adotadas pelos colhedores para colheita dos frutos.

Dentre as diversas variedades de laranja produzidas, o estudo ficou centrado nas classificadas como precoce *Hamlin* e variedades da laranja Valência, meia estação Pera Rio e variedades tardias da Valência, as quais apresentavam maiores níveis de produção nas fazendas visitadas e na região central escolhida (Tabela 3).

**Tabela 3.** Laranjas: Árvores por setor e variedade.

Variedade	Setor					Total	Percentual no grupo de variedade	Percentual no total
	Norte	Noroeste	Centro	Sul	Sudoeste			
	(1.000 árvores)	(1.000 árvores)	(1.000 árvores)	(1.000 árvores)	(1.000 árvores)	(1.000 árvores)	(%)	(%)
<b>Precoce</b>								
Hamlin.....	6.475,91	2.162,49	6.570,63	3.860,32	3.861,53	22.930,88	59,97	11,96
Westin.....	603,20	187,01	329,34	1.455,97	496,67	3.072,19	8,03	1,60
Rubi.....	767,55	503,21	921,83	647,18	1.043,32	3.883,09	10,16	2,03
Valência Americana.	1.643,68	1.249,88	2.105,01	416,50	704,04	6.119,11	16,00	3,19
Valência Argentina...	189,58	120,61	464,71	116,19	239,85	1.130,94	2,96	0,59
Seleta.....	0,66	-	28,54	29,18	9,31	67,69	0,18	0,04
Pineapple.....	138,99	120,34	427,85	11,49	335,63	1.034,30	2,70	0,54
<b>Subtotal.....</b>	<b>9.819,57</b>	<b>4.343,54</b>	<b>10.847,91</b>	<b>6.536,83</b>	<b>6.690,35</b>	<b>38.238,20</b>	<b>100,00</b>	<b>19,95</b>
<b>Meia estação</b>								
Pera Rio .....	13.656,20	9.001,76	19.324,40	14.262,36	11.150,71	67.395,43	99,99	35,16
João Nunes.....	5,13	-	-	-	-	5,13	0,01	-
<b>Subtotal.....</b>	<b>13.661,33</b>	<b>9.001,76</b>	<b>19.324,40</b>	<b>14.262,36</b>	<b>11.150,71</b>	<b>67.400,56</b>	<b>100,00</b>	<b>35,16</b>
<b>Tardias</b>								
Valência.....	13.578,90	3.343,12	15.741,56	12.993,68	11.521,86	57.179,12	66,44	29,83
V.Folha Murcha <sup>1</sup> .....	1.656,39	882,93	2.540,23	2.108,64	1.287,64	8.475,83	9,85	4,42
Natal.....	3.440,48	1.862,57	5.246,23	3.711,32	6.140,10	20.400,70	23,71	10,64
<b>Subtotal.....</b>	<b>18.675,77</b>	<b>6.088,62</b>	<b>23.528,02</b>	<b>18.813,64</b>	<b>18.949,60</b>	<b>86.055,65</b>	<b>100,00</b>	<b>44,89</b>
<b>Total.....</b>	<b>42.156,67</b>	<b>19.433,92</b>	<b>53.700,33</b>	<b>39.612,83</b>	<b>36.790,66</b>	<b>191.694,41</b>	(X)	<b>100,00</b>
<b>Percentual.....</b>	<b>21,99</b>	<b>10,14</b>	<b>28,01</b>	<b>20,66</b>	<b>19,19</b>	<b>100,00</b>	(X)	(X)

- Representa zero.

(X) Não se aplica.

<sup>1</sup> V.Folha Murcha – Valência Folha Murcha.

Fonte: FUNDECITRUS (2017).

No decorrer do estudo, foram acompanhadas três safras, anos de 2013, 2014 e 2016, em diferentes fazendas da região de Araraquara – São Carlos, foco principal do estudo. Em cada safra acompanhada, duas fazendas eram selecionadas como comparativo: uma contendo árvores de grande porte e outra de pequeno porte. A safra 2013 e 2014 foram acompanhadas em sua totalidade, quando considerado o pico de produção entre Agosto e Novembro. Por sua vez, a safra 2016 foi acompanhada apenas a etapa de repasse, esta ocorre ao final do processo de colheita, com a retirada dos frutos que possuem maturação tardia. As características gerais das safras estão descritas no Quadro 3.

**Quadro 3.** Safras acompanhadas e respectivas características gerais.

<b>Safras</b>	<b>Característica das safras</b>
Safra ano 2013/2014	Baixa produtividade, devido crise citrícola, com alto índice de erradicação dos pomares.
Safra ano 2014/2015	Alta produtividade, com aumento em torno de 10% em relação à anterior.
Safra ano 2016/2017	Baixa produtividade, devido calor intenso, somada ao ataque de pragas e doenças.

**Fonte:** Elaborado a partir da pesquisa de campo.

A média de tamanho das propriedades citrícolas visitadas era de 300 a 400 hectares. Havia fazenda que possuía diferentes tipos de talhão, devido sua extensão, com árvores em idades mais avançadas (mais altas) e início da idade produtiva (mais baixas), assim como diferentes variedades plantadas, o que facilitava a comparação dos modos operatórios. As árvores baixas são aquelas com até 3 m de altura, já as árvores mais altas são classificadas com altura entre 3 m a 6 m.

### 3.2.1 Trabalho e Organização das Tarefas nas situações estudadas

A jornada de trabalho era igual para todas as fazendas, iniciando o trabalho às 7h e finalizando às 16h, conforme prescrito, de segunda a sexta-feira, com exceção aos sábados, com encerramento da jornada às 12h. Os colhedores possuíam 1h de almoço e realizavam essa pausa no horário de 11h às 12h, conforme prescrição. Além da pausa para o almoço, foi observado que nas fazendas visitadas os colhedores tinham direito a dois períodos de descanso de 15 minutos cada, remunerado e regularizado pelos administradores.

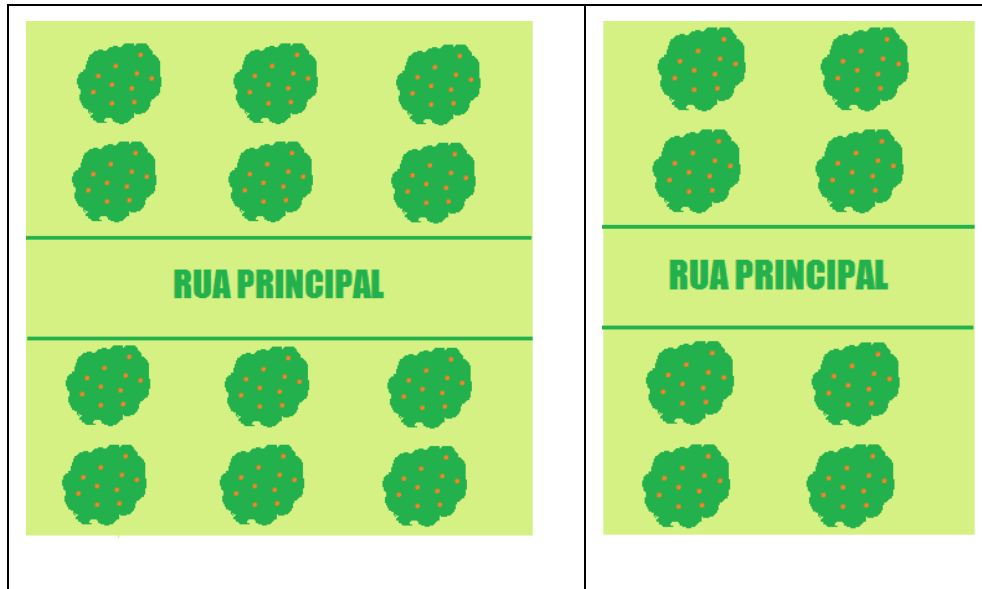
Os colhedores são organizados em turmas de colheita compostas por 30 a 40 membros, além do turmeiro, ou encarregado de turma, este desempenha um papel importante relativo ao departamento de Recursos Humanos dentro das empresas, já que os colhedores recorrem a ele para tentativa do emprego, ficando sob sua responsabilidade a seleção, o recrutamento e a coleta dos dados e documentos para cadastro. Dessa forma, no início de cada safra, todos os trabalhadores, inclusive o turmeiro, são registrados em regime CLT.

Este profissional também é responsável pela manutenção do ônibus para transporte dos trabalhadores, adequando-o às disposições legais da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego, referente à Saúde e Segurança no trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura (NR31). Além disso, este profissional deve realizar: a supervisão dos colhedores nos pomares, a contabilidade e marcação dos *bags* colhidos ao final da jornada de cada colhedor, a sinalização dos *bags* liberados para entrada e carregamento dos caminhões e a comunicação dos acidentes de trabalho (C.A.T.).

A quantidade total de trabalhadores no período de safra nas fazendas é variável, uma vez que depende da dimensão da fazenda (quantidade de hectares), quantidade de árvores cultivadas produtivas e qualidade da safra anual, ou seja, como os talhões responderam aos impactos da interferência climática, ataque de doenças, entre outros, na sua produtividade.

Os colhedores são organizados e distribuídos nos eitos de colheita, que podem ter configuração diferente de acordo com a variedade do fruto a ser colhido, o tipo de pomar (tamanho das árvores, adensamento), a produtividade da safra e o desempenho dos colhedores. As configurações de eito mais utilizadas são do tipo 2x2 e 3x2, estando estes números relacionados à quantidade de ruas e árvores componentes, conforme Figura 11. Entretanto, outras configurações também são utilizadas, como do tipo 3x3 ou 4x4.

**Figura 11.** Divisões principais dos eitos de colheita, 3x2 (esquerda) e 2x2 (direita).



**Fonte:** elaborado pela autora.

Colhedores com ritmos de trabalho semelhantes são colocados em eitos de colheita próximos, devido à necessidade de sincronizar atividades e tempo de colheita para liberação dos *bags*, passagem do caminhão uma única vez no eito e armazenamento dos frutos no mesmo para encaminhamento à fábrica, ou *bin* da própria fazenda, que funciona como sistema armazenador intermediário entre a fazenda e a fábrica.

Nas fazendas visitadas, o período de colheita desdobra-se de Maio a Dezembro, estando os picos de safra concentrados nos meses de Agosto a Novembro. Nos meses de Janeiro e Fevereiro a produção e colheita declinam com dispensa da maioria das turmas, ficando algumas poucas para repasse dos frutos ou colheita de temporona, consideradas os frutos de maturação tardia.

Na primeira semana de trabalho ou no primeiro dia de trabalho, dependendo de cada fazenda, há um período de integração com os trabalhadores, em que estes são comunicados sobre os procedimentos de segurança e qualidade de colheita, como, por exemplo, a necessidade de atenção para o fluxo de caminhões e seu deslocamento nos eitos de colheita. Outras orientações são concernentes à importância do uso dos equipamentos de proteção, o cuidado quando colhendo próximo de fiação elétrica e a presença de animais peçonhentos na colheita, que podem causar acidentes.

A entrega dos equipamentos de proteção varia de acordo com a fazenda, podendo ser disponibilizado nas salas de treinamento, ou direto no pomar de laranja, por intermédio do

turmeiro, o qual também é responsável por receber os equipamentos desgastados e pedir a substituição.

Já no eito definido cada colhedor recebe os artefatos necessários para realização da colheita manual: sacola, escada e *bag*. A quantidade de *bags* entregue para cada operador é dependente de dois fatores principais: o tipo de pomar e a habilidade do colhedor, conhecida pelo turmeiro.

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 a 3 caixas de 40,8 kg. A unidade de medida de caixas de 40,8 kg é o padrão utilizado na pesagem dos caminhões nas fábricas e na comercialização no mercado.

Por sua vez, o colhedor recebe por produção de caixas colhidas com medida de 27,2 kg, pois é o padrão da caixa de plástica outrora utilizada, direcionado para a confecção da sacola e, dessa forma, estão habituados com seu uso, ficando mais fácil para o colhedor acompanhar seu rendimento. Logo, a unidade de medida “caixa de 27,2kg” é uma unidade fictícia.

A remuneração mínima que o colhedor recebe corresponde ao valor do salário mínimo vigente no Estado de São Paulo. Esta remuneração é complementada pela quantidade de *bags* que ultrapassam o mínimo de produção solicitado de três *bags* diários. Sendo assim, parte da remuneração do colhedor está, diretamente, relacionada à sua produtividade no pomar, a qual está condicionada não só aos seus aspectos psicofisiológicos, como também ao tempo de experiência na colheita, à interferência das condições climáticas e à condição do pomar.

O mínimo de produção diária exigido, encontrada nas fazendas visitadas era de 60 caixas/dia, o que representa a produção diária de 3 *bags* em média. Como cada pomar pode apresentar características que influenciam a queda ou aumento do rendimento do colhedor, foram estipulados pagamentos diferentes de acordo com o nível de dificuldade enfrentado em cada pomar. Logo, tem-se o valor para uma caixa de 27,2 kg colhida em pomar bom, com muitos frutos, independente da altura do pomar; e um valor diferenciado da caixa de 27,2 kg colhida em pomar mais antigo, com galhos secos (“em galhada”) e/ou com baixa produtividade, onde o tempo é maior para completar um *bag*. Outra prática comum é o pagamento do valor de uma diária nos dias chuvosos, correspondente à colheita de 3 *bags*.

Para auxiliar na contabilidade da quantidade de caixas de 27,2 kg no *bag*, o turmeiro faz uso de uma régua, chamada de régua de colheita (Figura 12), confeccionada por ele mesmo, muitas vezes utilizando um pedaço de bambu ou madeira para marcação da quantidade de

caixas ao longo da extensão do material, desde a capacidade mínima do *bag* até sua capacidade máxima de 25 caixas.

**Figura 12.** Régua de colheita.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Há encarregados que possui, na sua turma, outro funcionário para apontamento das caixas colhidas, auxiliando na contagem dos *bags*. Este apontador deve circular entre as ruas colhidas no intervalo de 2h a 3h, realizando a marcação individual de cada colhedor.

A remuneração dos turmeiros tem como base complementar também uma porcentagem do número de caixas colhidas por cada trabalhador, ou seja, para cada caixa colhida há um valor negociado, antecipadamente, entre os setores administrativos e o turmeiro, como um dos itens de remuneração, já que estes também recebem pelo transporte dos trabalhadores.

### **3.2.2 Tarefa de Colheita Manual de Laranja**

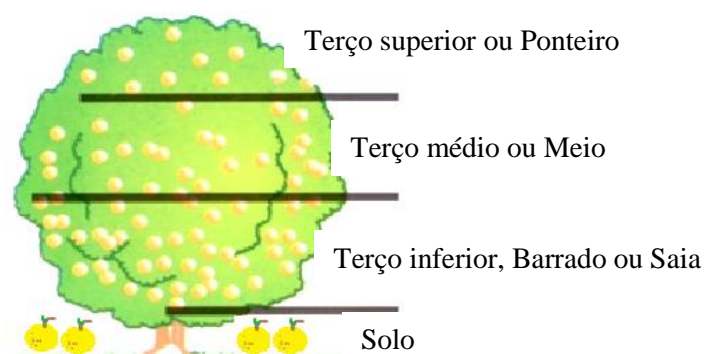
Existe uma diversidade de modos e técnicas de colheita segundo o tipo de planta, variedade, distribuição dos frutos e do modo operatório dos colhedores. Basicamente, dois procedimentos são utilizados para colheita dos frutos na árvore, o que altera é a combinação realizada entre esses dois modos para colheita dos frutos de uma árvore. O Quadro 4 a seguir os descreve, brevemente.

**Quadro 4.** Breve descrição dos modos de colheita.

<b>Modos de Colheita</b>	<b>Derrça</b>	<b>Sacola</b>
<b>Descrição genérica</b>	Ato de derrubar os frutos da árvore no chão, realizado de forma manual ou com auxílio de gancho. Posteriormente os frutos são recolhidos manualmente do chão e depositados na sacola.	Ato de colher, manualmente, os frutos da laranjeira, com o trabalhador a partir do chão ou sobre escada, depositando-os, diretamente, na sacola.

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Para melhor descrever a tarefa prescrita e as estratégias operatórias desenvolvidas, a árvore foi assim dividida em três partes (Figura 13):

**Figura 13.** Regiões de colheita da laranjeira.

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Esta divisão é meramente didática, uma vez que a prescrição não fornece delimitação precisa entre estas faixas. A prescrição da tarefa é apenas subdividida de forma macro, segundo a altura das plantas do pomar em questão (alta ou baixa), como vemos no Quadro 5 abaixo:

**Quadro 5.** Prescrição da tarefa de colheita.

<b>Altura das árvores</b>	<b>Árvores altas</b>	<b>Árvores baixas</b>
<b>Recomendação de modo de colheita</b>	Derrixa (opcional) + Sacola	Sacola
<b>Descrição dos procedimentos para a colheita</b>	<p>De cima da escada, alcançar os frutos e girar ou torcer o pedúnculo, fazendo força para baixo para retirá-lo e colocá-lo na sacola. Opcionalmente, somente na região do ponteiro, fica a critério do colhedor utilizar a derrixa manual, derrubando com as mãos um a um os frutos dos galhos, recolhendo-os posteriormente do chão, com auxílio de sacola e levando-os até o <i>bag</i>.</p> <p>O estrato inferior da planta (barrado) deve ser colhido sem uso da escada, a partir do chão.</p>	<p>De cima da escada, alcançar os frutos e girar ou torcer o pedúnculo, fazendo força para baixo para retirá-lo e colocá-lo na sacola.</p> <p>Os frutos em todas as regiões da árvore (ponteiro, meio e barrado) e solo, devem ser colhidos manualmente com depósito direto na sacola, não sendo facultada a derrixa.</p> <p>Posteriormente, deposita os frutos no <i>bag</i>.</p>
<b>Requisitos de Qualidade</b>	<p>Não chacoalhar os galhos e não utilizar ganchos para derrixa, evitando quebra de galhos e queda de floradas e fruto verde (chumbinho).</p> <p>Não colocar frutos em estado de decomposição na sacola, evitando contaminação.</p> <p>Não puxar o fruto sem torcer, evitando retirada do fruto com pedúnculo.</p> <p>Não deixar frutos na árvore.</p>	<p>Não colocar frutos em estado de decomposição na sacola, evitando contaminação.</p> <p>Não puxar o fruto sem torcer, evitando retirada do fruto com pedúnculo.</p> <p>Não deixar frutos na árvore.</p>



<b>Procedimentos de Segurança</b>	<p>Evitar alcance de frutos fora da faixa de colheita da escada, reposicionar a escada para alcance.</p> <p>Sempre iniciar a colheita partindo da parte de cima e indo em direção à parte de baixo da planta.</p> <p>Nunca se deve encher a sacola no ponteiro.</p>	<p>Sempre iniciar a colheita partindo da parte de cima e indo em direção à parte de baixo da planta.</p> <p>Nunca se deve encher a sacola no ponteiro.</p> <p>Evitar alcance de frutos fora da faixa de colheita da escada, reposicionar a escada para alcance.</p>
<b>Artefatos disponibilizados</b>	<p>Escada</p> <p>Sacola</p> <p><i>Bag</i></p>	<p>Escada</p> <p>Sacola</p> <p><i>Bag</i></p>
<b>Equipamentos de proteção disponibilizados</b>	<p>Uniforme (Calça, blusa de manga longa)</p> <p>Boné ou Touca Árabe</p> <p>Óculos de Segurança (Lente incolor ou escura)</p> <p>Luvas</p> <p>Perneiras</p> <p>Bota de segurança</p>	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Com base nesses procedimentos básicos da colheita, com relação à segurança e requisitos de qualidade, e com posse dos artefatos de trabalho, o processo de retirada dos frutos é autorizado e pode ser inicializado. Entretanto, muitas outras variabilidades estão presentes no desenvolver da colheita manual, que não foram abordadas no treinamento, com necessidade de regulação e adaptação às mesmas, sejam referentes às características do pomar, dos artefatos, dentre outras, o que pode ser visto com maior detalhamento nos itens abaixo.

### 3.3 Caracterização dos Artefatos de trabalho

Neste item, os artefatos e equipamentos de proteção disponibilizados tiveram seus atributos detalhados, de forma a contribuir para a compreensão de como suas características podem influenciar o desenvolvimento da colheita pelo trabalhador, seu rendimento e modo operatório.

Este item também traz uma síntese da evolução dos dispositivos de armazenamento ao longo da década de 1980 e 1990, com base em relatos de colhedores e administradores da fazenda.

#### 3.3.1 Histórico Recente

Parte do contexto histórico aqui descrito foi obtida por meio de relatos de colhedores entrevistados, ao longo desta pesquisa, que trabalham na colheita de laranja há mais 20 anos. Portanto, o relato segue de um recorte dentro da experiência de cada um, os quais presenciaram o desenvolvimento das diversas formas de colheita e seus artefatos de trabalho.

Houve pouca mudança no modo de colheita manual ao longo dos anos, mantendo-se a derraça e a colheita com sacola como os principais métodos, conforme citados acima. Entretanto, os modelos de sacola e a forma de armazenamento dos frutos sofreram alteração ao longo dos tempos, diferenciando-se em duas propostas voltadas para o comércio: a) se a laranja destina-se ao mercado e/ou consumo *in natura*, a colheita é realizada com apoio de sacolas, que podem ser as de 27,2 kg ou de menor capacidade e, caixas de plástico; b) caso a laranja seja destinada para suco, a colheita é realizada com sacola de 27,2 kg e *bags*.

Anteriormente à década de 1990, o fruto para suco e aquele destinado ao consumo *in natura* eram colhidos com uso de caixas plásticas, não havendo essa diferenciação evidente de mercado.

Tem-se, portanto, que a forma inicial de colheita manual era realizada com uso de caixas plásticas, como as ainda existentes no mercado para armazenamento de frutos, as quais tinham capacidade de 27,2 kg (Figura 14). Entretanto, como suporte de colheita e para poder preencher a caixa com os frutos, os colhedores utilizavam uma sacola ou sacador sem fundo falso, como armazenador intermediário.

**Figura 14.** Caixa de colheita de 27,2 kg e sacador utilizado no método manual, na década de 1980.



**Fonte:** Internet.

As sacolas utilizadas eram compostas por um sacador com fundo costurado e uma alça de sustentação destacável do corpo do sacador, ligando-se a ele por meio de ganchos. Além disso, a sacola continha duas alças fixas pequenas, para carregamento e transbordo (Figura 15).

**Figura 15.** Modelo do sacador utilizado e, por último à direita, modelo da alça destacável.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

As caixas plásticas eram divididas e entregues no pomar, logo no início da jornada, conforme a produção individual de cada colhedor, avaliada e conhecida pelo encarregado ou

turmeiro, ficando o colhedor responsável por carregá-las ao longo dos eitos a serem colhidos. Assim, cada colhedor tinha que carregar consigo as caixas (chegando a carregar 10 a 12 de uma vez), a escada, a sacola, o garrafão térmico, dentre outros objetos, como sua alimentação, uma vez que não havia hora de almoço definida. Segundo relato dos colhedores, cada um tinha uma forma de carregar as caixas, alguns amarravam uma ponta de corda nas caixas e outra ponta na cintura e braços, para assim conduzi-las entre os eitos de colheita.

Já no primeiro eito definido, os colhedores enfileiravam as caixas plásticas próximas às árvores e realizavam a retirada dos frutos da mesma com auxílio intermediário da sacola e depósito final destes nas caixas. Com a passagem para o eito seguinte, os colhedores levavam as caixas vazias que restavam, deixando aquelas que estavam com frutos para serem descarregadas nos caminhões.

Ao longo do dia, as caixas iam acabando e os colhedores, para poderem continuar o trabalho, tinham que voltar aos eitos inicialmente colhidos, a fim de recuperar as caixas esvaziadas. Logo, percorriam grandes distâncias entre os eitos de colheita, seja para realizar, propriamente, a colheita, seja para buscar as caixas.

Paralelamente, ao uso da caixinha foi se desenvolvendo e sendo incorporado nos pomares o uso do “sistema de saquinho”. O saquinho, segundo entrevistas, não seguia um padrão único de capacidade máxima nas fazendas, havendo saquinhos com peso entre 30 kg a 50 kg. Sua estrutura obedecia ao modelo da sacola já utilizada, diferenciando-se apenas na sua capacidade, ou seja, saía a caixa plástica e permanecia a colheita direta no sacador, com armazenamento final neste.

Os saquinhos também não possuíam fundo falso e eram entregues com base no mesmo critério das caixas acima e da mesma forma que estas, os colhedores ficavam responsáveis por buscá-los quando vazios nos eitos de colheita, para assim continuar seu trabalho.

O benefício trazido pelos saquinhos concentrava-se apenas no seu peso mais leve e facilidade de deslocamento entre os eitos de colheita, quando comparados às caixas plásticas.

A forma de utilização do sistema de saquinho era variável, principalmente, conforme a capacidade do mesmo e experiência de colheita do trabalhador. O modo de armazenamento mais utilizado entre os colhedores, experientes ou iniciantes, era a utilização concomitante do sistema de saquinho e da sacola anterior. Neste esquema de uso, dado o peso elevado do saquinho, os trabalhadores optavam por mantê-lo posicionado no solo, enquanto usava a sacola

anterior como apoio para colheita na escada e barrado, preenchendo-o gradualmente à medida que atingia a capacidade de carregamento da sacola.

Alguns colhedores experientes no uso de sacolas com maior capacidade, optavam pelo armazenamento direto dos frutos no saquinho, o qual era destacado ou solto da alça corporal quando atingia sua capacidade máxima, sendo enfileirado no solo, perto das árvores ou entre elas. Esse modo de armazenamento direto era utilizado para sacadores com capacidade máxima em torno de 35 kg, por acreditar ser mais produtivo, entretanto, para aqueles sacadores com capacidade acima de 35kg, foi desenvolvida nova estratégia de colheita, entre os colhedores experientes, que consistia no uso conjunto e acoplado da sacola menor e o saquinho maior.

O desafio trazido e demonstrado pelos colhedores no uso desse sistema de saquinhos compreende a necessidade de também ter que buscá-los nos eitos, percorrendo grandes distâncias, além da maior necessidade de carregamento de peso e existência de retrabalho, pois ao enfileirar os saquinhos no solo, nem sempre eles se mantinham estáveis com o passar do tempo e cediam às imperfeições do solo, ou outros abalos, caindo e derrubando outros próximos a ele, inclusive na etapa de preenchimento com auxílio do sacador.

Logo, para serem contabilizados e despejados nos caminhões, os colhedores tinham que voltar e rearmazenar os frutos caídos, a fim de garantir o pagamento sobre o que foi colhido, caso contrário os saquinhos tombados eram desconsiderados e deixados para trás.

Sendo assim, com o desafio de alocar os sacadores no solo, sem que eles cedam às irregularidades do mesmo e também com o intuito de facilitar o armazenamento dos primeiros frutos, uma das estratégias desenvolvidas e adotadas no pomar pelos colhedores, quando diante de um saquinho com capacidade superior a 35 kg, era acoplar este junto com o sacador menor (27,2kg), com ajuda dos ganchos.

*“O turmeiro falava que dava uma caixa de 27,2 kg, mas o saquinho dava mais. A caixinha pegava sim essa medida, não tinha como ser diferente. O saquinho eles faziam maior que o padrão e tinha que encher. A gente sabe, porque a gente pegava um sacador antigo pra ajudar na colheita e ele não conseguia encher o saquinho que eles davam, tinha que pegar um pouco e voltar no pé para completar. E ainda tinha gente, que na época, trabalhava só com a alça no saquinho grande de 50 kg. Eles enganchavam a alça no saquinho e já enchia*

*daquele jeito mesmo, mas não tinha cabimento, por causa do tamanho e peso dele”.*

*(relato de colhedora, 19 anos de experiência na colheita)*

Nesse esquema de uso, o sacador menor sofria uma alteração que era o corte de sua base, transformando-o em um funil para escoamento dos primeiros frutos, permitindo o colhedor optar por liberar o saquinho no solo quando alcançado o limite fisiológico de carregamento de peso, com menor risco de tombamento do saquinho. Essa estratégia adotada foi incorporada no desenvolvimento da sacola utilizada nos dias de hoje e ocorreu, paralelamente, à entrada do *bag*.

Um agravante no sistema de pagamento por produção no uso desses saquinhos era a inexistência de padrão de tamanhos e capacidades destes, com muitas fazendas pagando apenas o valor da colheita de uma sacola (unidade anterior de 27,2 kg), mesmo que o colhedor estivesse utilizando um saquinho acima dessa capacidade (35 kg até 50 kg).

*“O sacador de hoje ele pega na maioria das vezes da cintura até o joelho, mas o saquinho pegava da cintura e arrastava até no chão, daí você ia subir na escada para colher (o saquinho tinha mais de 27 kg, quase o dobro - uma caixa e meia) e ele enroscava, além de andar com ele atrapalhava, tinha que ir arrastando porque tava quase no pé. E o pagamento era como se tivesse colhido uma sacola só, pagava apenas uma caixa, mas pegava bem mais. Era muito sofrido. Hoje em dia não, pega no bag e você vai só jogando e não vai carregando aquele peso de antes”.*

*(relato de colhedor, 16 anos de experiência na colheita)*

Sobre a etapa de carregamento, tanto para a caixa plástica, quanto para o saquinho, eram necessários dois funcionários (carregadores) no solo e um a dois funcionários em cima do caminhão para armazenar os frutos. Os trabalhadores do solo erguiam e repassavam as caixas e/ou saquinhos para os trabalhadores de cima do caminhão, que sustentava e empilhava, manualmente, retornando os dispositivos vazios (Figura 16).

**Figura 16.** Carregamento dos saquinhos e caixas de frutos.



**Fonte:** Internet.

Em vista disso, com a substituição dos saquinhos e caixas plásticas pelo *bag*, houve a alteração do modelo da sacola de colheita, pelo utilizado ainda nos dias atuais, onde foi incorporado o fundo falso sustentado por ganchos, para facilitar o escoamento dos frutos, ideia proveniente dos próprios colhedores no exercício de sua função. Por sua vez, o *bag* de colheita foi desenvolvido com material semelhante ao sacador e saquinho já utilizado, agregando a ele uma maior capacidade de armazenamento (550 kg a 650 kg) e um fundo falso, para facilitar o transbordo mecânico. Logo, o novo sistema de *bag* derivou do uso de saquinhos, com ajustes de capacidade e fornecimento de maior capacidade produtiva de armazenamento e colheita no pomar.

A introdução do *bag* na colheita ocorreu apenas em meados dos anos 1990, com a alteração do sistema de carregamento do fruto, em que saíram as caixinhas e transbordo manual dos saquinhos para caminhões, para entrada de *truck* e *bin* acoplado, tornando mecânico o armazenamento dos frutos. No funcionamento desse sistema trabalham um a dois trabalhadores no solo, os quais encaixam a alça de fechamento do fundo falso do *bag* no gancho do *truck* e com a sinalização de um desses carregadores, o motorista ajusta o trajeto do *bag* até o *bin* localizado no *truck*, ou até a caçamba do caminhão e, posteriormente, libera essa alça para escoamento dos frutos.

Com relação aos modelos de escada inicialmente utilizados, estes eram confeccionados com madeira, o que os tornavam mais pesados e inseguros, quando comparados ao uso do metal na sua estrutura, havendo maior instabilidade na resistência do material para sustentação de peso e degraus de madeira soltando com maior facilidade das hastes.

Para estes artefatos, segundo relatos de colhedores e administradores das fazendas, houve a substituição gradual por modelos com estrutura de metal e base reta, como as ainda encontradas nos dias atuais, além de testes com outros materiais e componentes, restando o uso de escadas de madeira apenas na colheita próximo a fiações elétricas.

No item seguinte, as características dos principais artefatos utilizados na colheita manual de laranja serão detalhadas com o intuito de sedimentar e aprofundar o conhecimento da função prescrita do produto, a decomposição dos diferentes esquemas de uso desenvolvidos e as alterações físicas realizadas, para contemplar o objeto de trabalho.

### **3.3.2 Descrição dos Artefatos da Colheita Manual de Laranja**

Para apresentação de suas características, os artefatos utilizados foram divididos em dois grupos básicos, chamando atenção para sua característica funcional: alcance dos frutos e armazenamento dos frutos.

É importante recuperar nesse item a definição de artefato, o qual pode ser traduzido como todo objeto fabricado, considerando suas dimensões materiais ou simbólicas.

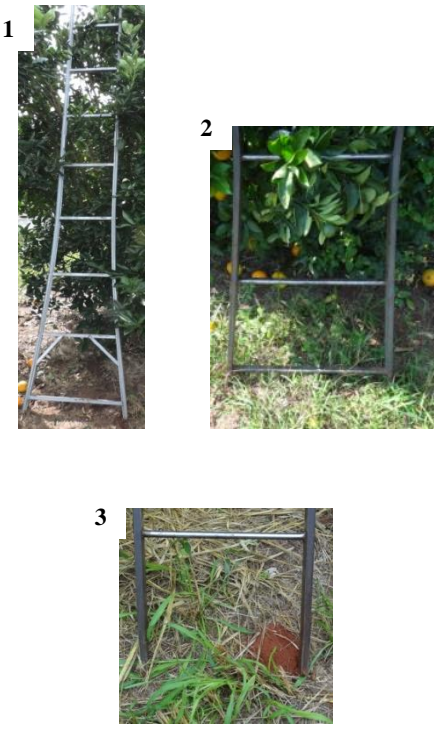
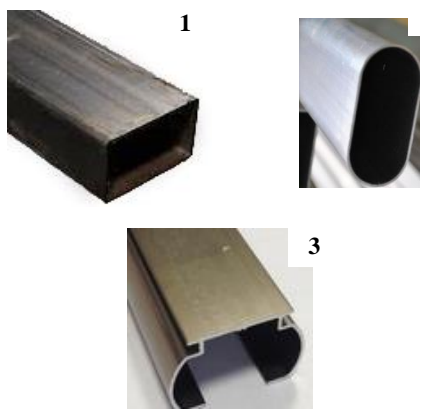
#### **a) Artefato para alcance dos frutos**




Na colheita em pomares com árvores distantes de linhas de transmissão de energia são utilizadas escadas metálicas, para alcance dos frutos no ponteiro e meio da árvore. Usualmente é empregado o material metalon na fabricação de grande parte das escadas metálicas utilizadas na colheita manual de laranja, devido seu baixo custo, comparado ao alumínio, com apresentação de resistência para a tarefa.

Há diversos formatos e tamanhos de escadas disponibilizados, estando seu uso e distribuição dependentes, principalmente, da altura do pomar a ser colhido. As principais escadas encontradas neste estudo apresentam as características do Quadro 6.



**Quadro 6.** Tipos de escadas de colheita encontradas.

<b>ESCADA METÁLICA PARA COLHEITA DE LARANJA</b>		
Escadas com 10, 12 ou 14 degraus, dependendo do tamanho da planta a ser colhida. Peso: entre 11 kg a 16 kg ; Altura: entre 3,5 m a 5,5 m Material: METALON		
<b>Componentes</b>	<b>Descrição Técnica</b>	<b>IMAGENS</b>
<b>Formato da estrutura</b>	<p>(1) Formato em A, tipo funil. Distância entre as hastes varia entre 40 cm a 62 cm.</p> <p>(2) Formato tipo ampulheta, com largura central menor que topo e base. Distância entre as hastes é em média 39 cm.</p> <p>(3) Formato reto, mesma distância entre as hastes do topo à base. Distância entre as hastes é em média 39 cm.</p>	
<b>Hastes</b>	<p>(1) Perfilado retangular oco, fechado em todas as laterais.</p> <p>(2) Perfilado oval oco, fechado em todas as laterais.</p> <p>(3) Perfilado oval oco, com abertura na lateral interna.</p>	

<p><b>Degraus</b></p>	<p>(1) Perfilado oval maciço, com dimensão de 4 cm de largura e 2 cm de espessura.</p> <p>(2) Perfilado redondo maciço, com diâmetro de 2 cm.</p> <p>(3) Perfilado retangular maciço, com dimensão de 4 cm de largura e 2 cm de espessura.</p>	 <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p><b>Base de sustentação inferior</b></p>	<p>(1) Penúltimo degrau da base com uso de treliça.</p> <p>(2) Base com apoio externo em formato triangular.</p>	 <p>1</p> <p>2</p>
<p><b>Pinos de fixação no solo</b></p>	<p>(1) Pino cilíndrico maciço com diâmetro de 1 cm e altura de 11 cm (5 cm corresponde à parte externa, livre da haste).</p> <p>(2) Pino retangular maciço, com dimensões: 6 a 7 cm de altura, espessura 2 mm, 2 cm de largura.</p>	 <p>1</p> <p>2</p>

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

De acordo com o quadro anterior, observa-se que foram encontrados diversos modelos distintos de escada, dentro muitas vezes da mesma fazenda. As características das escadas diferem não apenas com relação ao peso e altura, mas também quanto ao formato das hastes, degraus, existência ou não de pinos de sustentação e seus sistemas.

Segundo entrevistas com administradores das fazendas, os diferentes padrões de escada encontrados são decorrentes da substituição gradual desse artefato nos diferentes pomares, durante cada safra, com retenção de alguns modelos ainda em bom estado, os quais são levados para manutenção. Estes modelos remanescentes, em condição adequada de uso, misturam-se a outras peças novas, de mesmo modelo e/ou modelos distintos, que são comprados em melhores condições de preços, ou com características agregadas de projeto.






É comum também a compra de outros modelos distintos para teste e até disponibilidade de unidades por parte do fornecedor fabricante de escadas, para avaliação das características dos artefatos no decorrer da safra.

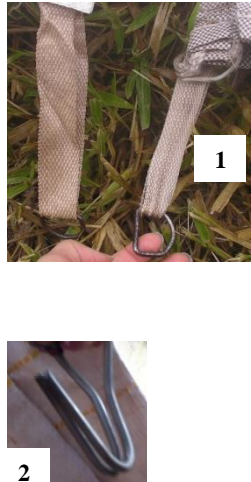
## **b) Artefatos para armazenamento dos frutos**

São dois os artefatos utilizados para armazenamento dos frutos: a sacola e o *bag*. A sacola é utilizada como dispositivo de armazenamento intermediário dos frutos colhidos direto das árvores e retirados do solo, em caso de derrida ou queda natural dos frutos dos galhos.

Diferente dos diversos modelos de escada e seus componentes encontrados, as características das sacolas de colheita utilizadas foram mais homogêneas, seja na mesma fazenda, ou no comparativo com outras fazendas. No Quadro 7, tem-se o descritivo das características dos principais modelos de sacola de colheita encontrados nos pomares.

Quadro 7. Principais tipos de sacolas.

SACOLA		
Componentes	Descrição Técnica	IMAGEM
<p><b>De armazenamento: estrutura do sacador</b></p>	<p>(1) Ensacador em polipropileno (mesmo material do <i>bag</i>), com dimensões de: 80 a 85 cm de comprimento; 50 cm de largura; 25 cm de abertura.</p> <p>(2) Lona de polipropileno reforçado, trama mais entrelaçada. Dimensões: 85 cm de comprimento; 45 cm de largura; 20 cm de abertura.</p>	   
<p><b>De sustentação: alças</b></p>	<p>(1) Alças em polipropileno, com dimensões de 110 cm de comprimento; 10 cm de largura.</p> <p>(2) Alça em polipropileno, com dimensões de 100 cm de comprimento e 5 cm de largura.</p>	


<p><b>De escoamento dos frutos: fundo falso</b></p>	<p>(1) duas fitas de tecido ou mesmo o couro são costurados no fundo da sacola. Em sua outra ponta são alocadas argolas de metal que se prendem aos ganchos.</p> <p>(2) dois ganchos de metal, em cada lado da sacola, fazem a sustentação do fundo falso.</p>	
---	--	--


**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Observa-se que para o tamanho do sacador e a sustentação do fundo falso houve pouca ou nenhuma diferença, entretanto com relação à largura da alça e à qualidade do material utilizado, as diferenças são mais significativas, principalmente, quanto à influência na realização da tarefa, o que será detalhado nos itens seguintes.

Por sua vez, como dispositivo armazenador final de colheita dos frutos no eito estão os *bags*. Estes possuem capacidade entre 550 kg a 650 kg, aproximadamente, o que armazena em média 20 a 25 sacolas de colheita, dependendo da variedade da laranja (Quadro 8).

**Quadro 8.** Tipos de bags.

<b>TIPOS DE BAG</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Descrição Técnica</b>	<b>IMAGEM</b>
<p><b>De armazenamento e sustentação: estrutura do bag (sacador)</b></p>	<p>(1) Uso do mesmo material polipropileno em todos os modelos. A diferença reside no nível de entrelaçamento das fibras, alterando o tipo de reforço e estrutura dos mesmos.</p>	

	<p>Normalmente, suas dimensões são: 90 cm x 90 cm x 100 cm de altura.</p> <p>(2) Duas alças auxiliares para sustentação do <i>bag</i>, confeccionadas com polipropileno.</p>	
<p><b>De escoamento dos frutos: <i>fundo falso</i></b></p>	<p>Sistema composto por uma alça de engate (3) e um fundo falso afunilado (4).</p> <p>(3) A alça de engate é fixada ao gancho do truck pelo funcionário que realiza o carregamento dos frutos no solo.</p> <p>(4) O fundo falso possui fechamento reversível formado por um recorte de polipropileno, em formato de funil. Este conecta-se ao sacador do <i>bag</i> e à alça de engate.</p>	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

O *big bag* ou *bag* está presente em duas etapas principais do processo de produção citrícola: 1) no plantio, armazenando fertilizantes, calcários e corretivos agrícolas; 2) na colheita, para armazenamento final dos frutos no pomar. Entretanto, é comum que essa segunda função seja cumprida a partir de um reaproveitamento dos *bags* utilizados na primeira etapa, isto é, os fabricantes de *bags* para armazenamento dos frutos compram os *bags* de fertilizantes



do pomar, que seriam descartados, e os reformam, adequando sua capacidade de armazenamento e acrescentando a alça de engate e o fundo falso de escape dos frutos.

Entre os fabricantes de sacola (sacador) de colheita, artefato para armazenamento intermediário, é usual o reaproveitamento do material dos *bags* de colheita ou aqueles originais usados para armazenar fertilizantes, para confecção de seu produto e posterior venda aos pomares citrícolas.


### 3.3.3 Equipamentos de Proteção




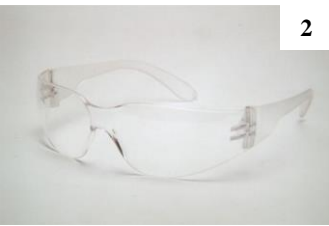


Segundo a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego (NR6 do MTE), os Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.) devem ser instalados ou disponibilizados pelo empregador, como medida complementar, subsidiária ou para situações pontuais, como para própria instalação das proteções coletivas (BRASIL, 2001).

Referente à colheita manual de laranja tem-se como itens necessários o fornecimento: a) de touca árabe para proteção de cabeça e pescoço, reduzindo casos de insolação; b) do óculos de segurança, evitando o acesso de folhas, galhos e partículas soltas que venham prejudicar a visão; c) de luvas e camisa de manga longa, componente do uniforme, para proteção dos membros superiores (ombros, braços e mãos).



Por sua vez, para proteção dos membros inferiores (pernas e pés), é preciso que todos os empregados recebam botas de segurança e caneleiras, a fim de evitar acidentes com cobras e outros animais peçonhentos, cuja presença é comum em pomares de laranja. No Quadro 9 seguem as principais características dos equipamentos de proteção encontrados nas fazendas visitadas.

**Quadro 9.** Principais equipamentos de proteção observados.

<b>Luvras</b>	(1) Luvas com pontos de tricot entrelaçados e fechados, com dedeira e pontos de borracha em toda região palmar, para aderência.	
---------------	---	--

	<p>(2) Luvas de Brim com punho e pontos de borracha para aderência palmar e de dedos.</p> <p>(3) Luvas com punho em tecido, região palmar e dedos com material plástico.</p>	<p>2</p>  <p>3</p> 
<p><b>Óculos</b></p>	<p>(1) Lente escura, sem sistema de ventilação nas laterais.</p> <p>(2) Lente incolor, sem sistema de ventilação nas laterais.</p>	<p>1</p>  <p>2</p> 
<p><b>Boné ou Touca Árabe</b></p>	<p>Principais materiais utilizados na confecção: helanca e brim.</p> <p>O formato da touca árabe utilizada segue o mesmo padrão de um boné na parte superior, com extensão do tecido para toda região da nuca e laterais do rosto, possibilitando o fechamento frontal com velcro.</p>	 



<p><b>Uniforme</b></p>	<p>Principais materiais utilizados na confecção: helanca e brim.</p> <p>Calças e blusa de manga longa, para proteção dos braços.</p>	
<p><b>Perneiras</b></p>	<p>(1) Sistema de fechamento e abertura atrás em velcro. Proteção única central.</p> <p>(2) Sistema de fechamento e abertura atrás em velcro. Proteção em três pontos: um central e dois laterais.</p>	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Com exceção dos óculos de segurança, na compra e entrega dos demais equipamentos de proteção deve-se atentar para numerações distintas como P, M, G, para melhor aproveitamento da função do equipamento.

A fiscalização do uso dos equipamentos de proteção é realizada pelo técnico de segurança, na maioria das fazendas visitadas, com possibilidade de advertência ao colhedor e encarregado de turma, caso o equipamento não esteja em uso, ou em caso de mau uso.

Diante das especificações de uso e características dos equipamentos de proteção e dos artefatos de colheita, assim como as recomendações sobre a forma de retirada dos frutos, sugere-se um modelo de condução do processo de colheita manual (prescrição), de acordo com

o perfil dos administradores das fazendas e sua compreensão a respeito do que é necessário para atingir as metas de produção e qualidade do fruto.

Entretanto, foi observado em campo que as recomendações sobre a forma de colheita a ser utilizada, assim como o uso dos artefatos e dos equipamentos de proteção disponibilizados sofrem alterações diversas, diante da individualidade de cada colhedor, como pode ser observado no item 3.4 e subitens.

### **3.4 Da Tarefa à Atividade de Colheita Manual de laranja: Processo de Regulação**

Este item traz em detalhe a forma como o trabalhador executa a tarefa de colheita de laranja, com dados das observações diretas e indiretas sobre os diferentes modos operatórios adotados para cada tipo de colheita (sacola ou derriça), comparando os esquemas de ações desenvolvidos a partir das variabilidades encontradas no pomar alto e pomar baixo.

A importância desse item está no entendimento do processo de colheita e das estratégias adotadas, para que o colhedor consiga promover a adaptação do seu estado interno, procurando alcançar o equilíbrio entre a produtividade e a manutenção de sua integridade física.

Para melhor compreensão, o processo de colheita manual de laranja foi categorizado em três fases: preparação, colheita e armazenamento.

#### **3.4.1 Preparação para a colheita**

Há duas ações comuns em qualquer modo de colheita escolhido, a saber: montagem dos *bags* e posicionamento da escada. Elas ocorrem independente da forma de colheita escolhida - seja derriça, sacola ou suas combinações – como também da região da planta a ser colhida, ou altura da árvore. Nesse estudo elas estão alocadas na fase de preparação para colheita, que antecede a retirada do fruto e armazenamento do mesmo.

### A) Montagem e Posicionamento dos bags

Para montar o *bag*, o colhedor primeiro organiza a parte inferior do mesmo, deixando a base em formato de triângulo e puxando a alça de engate para cima, a fim de deixá-la evidente para o carregador. O manuseio da alça de engate garante também a oclusão adequada do fundo falso do *bag*, por meio do posicionamento do recorte de polipropileno acoplado na alça, evitando a abertura do fundo falso antes do acionamento para descarregamento dos frutos (Figura 17).

Em seguida, o colhedor se preocupa em abrir as laterais do *bag* para facilitar o armazenamento dos frutos despejados da sacola, com o intuito de reduzir retrabalhos provenientes da coleta dos frutos do solo, não corretamente acondicionados.

**Figura 17.** Montagem do *bag*.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

O colhedor leva cerca de 3 a 5 minutos para montar o *bag* da forma correta, dependendo do nível de experiência e habilidade do colhedor. A montagem incorreta, não só dificulta a armazenagem dos frutos durante a colheita, como há grande probabilidade de perder toda a produção, caso o fundo falso abra antes de chegar ao transbordo.

O transbordo dos frutos do *bag* para o *bin* do caminhão é realizado por meio das alças de sustentação e da alça de engate, as quais são acopladas pelo carregador em diferentes ganchos do truck. Por sua vez, o motorista do truck libera a alça de engate para escoamento dos frutos, quando o *bag* estiver posicionado em cima da caçamba.

Segundo os colhedores, a negligência na preparação do *bag*, deixando-o com dobras na sua estrutura, dificulta a quantificação de caixas colhidas ao final do dia pelo colhedor e a

conferência da produção pelo encarregado de colheita, o que implica em descontos no valor a ser recebido e o surgimento de conflitos, devido à contagem dos *bags*.

*“Quando você estica todo o bag, deixa ele todo certinho, você sabe que já tem garantido 20 caixas, ou 40 ou 60...daí fica mais fácil da sua conta bater com a do turmeiro e não tem rolo” (colhedores relatando a forma de montar o bag).*

Com relação ao posicionamento do *bag* nas ruas de colheita (Figura 18), os colhedores devem atentar para os locais de passagem do caminhão de carga, alocando-os e realizando a montagem dos mesmos nessas ruas, a fim de facilitar o escoamento e descarregamento mais rápido dos frutos.

**Figura 18.** Posicionamento dos *bags* nas ruas de colheita.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Normalmente, quando a safra apresenta alta produtividade, na qual a colheita de duas a três árvores é suficiente para completar um *bag*, este componente de armazenamento fica alocado mais próximo dos eitos de colheita e pontos de carregamento, havendo menor deslocamento dos trabalhadores; caso contrário, no pomar com baixa produtividade, a montagem e posicionamento do *bag* ficam longe dos pontos de colheita e carregamento, havendo maior deslocamento.

*“Sofrimento é quando tem pouca laranja, daí você tem que baldear muito longe, igual a safra agora (2016), andava muito para encher um bag, eram 60 árvores*



*pra encher e o bag ficava muito longe. Tinha vez que tinha que pegar de 90 a 120 plantas para dar um bag que era armado no meio da rua”.*

### ***B) Posicionamento da Escada***

Em seguida à montagem e posicionamento do *bag*, o colhedor experiente verifica as condições da árvore para realizar o posicionamento da escada nesta, a fim de conseguir uma fixação segura e subida até o ponteiro.

Logo, antes de posicionar a escada na árvore, o colhedor segurando a escada na posição vertical, estuda o ponteiro procurando localizar uma região com galhos fortes, considerada boa, a fim de garantir maior estabilidade na subida (Figura 19). Como aproveitamento de tempo, esse estudo da condição do ponteiro é realizado pelo colhedor experiente no mesmo momento em que ele se desloca e carrega a escada, para outro ponto de colheita.

**Figura 19.** Colhedor posicionando escada.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Esta ação concomitante de deslocamento e análise do ponteiro, apesar de agregar valor ao tempo demandado, pode implicar em aumento dos índices de acidente com quedas em buracos de tatu, ao desviar a atenção do solo, havendo necessidade de conciliar essa estratégia desenvolvida com outras de regularização do solo, ou realizar a análise do ponteiro apenas quando o colhedor estiver parado.

Não são todos os colhedores que realizam o posicionamento dessa forma, pois afirmam perder muito tempo na análise da árvore, para eles a agilidade no posicionamento da escada e

maior segurança na subida é conquistada ao virar de lado a escada e encaixá-la entre os galhos, sem análise prévia da condição do ponteiro ou com baixo nível de análise. Entretanto, foi observado direta e indiretamente, por meio de entrevistas, que apesar dessa ação de encaixe lateral da haste promover melhor sustentação, do que o simples apoio reto, ela não garante a fixação, o que seria reforçado com a análise do ponteiro, seja em pomar alto ou baixo.

Normalmente, nos pomares mais baixos são utilizadas escadas menores, com 10 a 12 degraus no máximo, entretanto escadas maiores também são distribuídas (14 degraus) para trabalho em pomares com estas características. Segundo entrevistas, os colhedores consideram a subida nestas, em pomares menores, arriscada, com grande probabilidade de quedas e giro da escada de um lado a outro da planta. Na Figura 20 são apresentados exemplos de escadas com altura inadequada às características dos pomares.

**Figura 20.** Altura inadequada de escada para pomar baixo.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

A maior atenção e cuidado demandado ocorrem no ponteiro dos pomares altos, devido a maior probabilidade de ocorrência de acidentes, derivados, principalmente, da dificuldade acentuada em localizar galhos de sustentação. A poda dos galhos e/ou retirada de galhos pontuais, com o intuito de conter o crescimento da árvore e/ou evitar a proliferação de doenças, agravam essa dificuldade, uma vez que galhos serrados ficam escondidos dentro da copa das árvores (Figura 21), o que facilita o giro da escada, ao posicioná-la, e queda da mesma.

**Figura 21.** Galho serrado na copa das árvores.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“...o galho serrado é mais perigoso, tem que trabalhar com mais cuidado. Eles serram quando tá com doença ou porque tá muito grande, mas você não vê do chão isso, quando vai posicionar a escada. Daí, quando você coloca e vai subindo, a escada gira ou entra pra dentro da planta. Se você tiver com o sacador é ainda pior”*

### **3.4.2 Colheita do Fruto**

Seguem abaixo os principais modos de colheita e as combinações existentes.

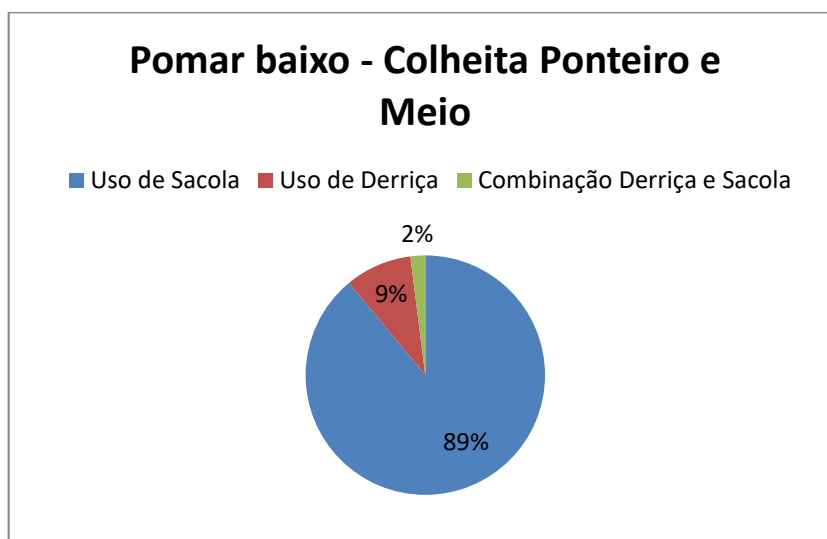
#### **3.4.2.1 Colheita de Ponteiro e Meio**

As principais diferenças entre os modos operatórios adotados estão concentradas na forma escolhida para colheita da região do ponteiro e meio da planta, principalmente em pomar alto. Basicamente, dois modos de colheita são utilizados de acordo com a altura da planta: a sacola e a derriça. Além disso, as combinações entre estes dois métodos aparecem como forma de regulação, conforme será detalhado abaixo.

### A) Uso de sacola

Em árvores com altura até 3 metros, 89% dos colhedores entrevistados optaram pelo método sacola, em que os frutos são retirados e armazenados, diretamente, no sacador, independente da região da árvore, se ponteiro, meio ou barrado (Gráfico 5).

**Gráfico 5.** Galho serrado na copa das árvores.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“prefiro o sacador direto, mil vezes, porque rende mais e não cansa tanto. É menos serviço. Derrubar para depois catar é dois serviços. Colhe direto e depois só vai para o bag, principalmente no pomar baixo”.*

O modo de colheita com sacola, mesmo no pomar baixo, é o mais difícil de acostumar quando inexperiente na colheita de laranja, uma vez que deve atentar para o posicionamento da escada, da sacola, a forma de retirada dos frutos girando o mesmo, o armazenamento destes, além do alcance dos frutos e a liberação das hastes, para trabalho de colheita dos frutos com as duas mãos.

Muitos colhedores no início da colheita optam pelo método derrixa nas primeiras semanas de trabalho, principalmente, devido ao medo de cair da escada e à dificuldade de liberar as duas mãos das hastes para colheita, o que reduz sua produtividade. Outro fator presente é a



dificuldade em localizar a abertura da sacola e armazenar os frutos, corretamente, principalmente, quando o material da sacola é muito maleável, ocorrendo queda dos frutos no solo e retrabalho.

*“no começo é difícil, porque você já tá colhendo com uma mão só, daí você tira a laranja e tem que mirar na sacola, porque a boca dela fica fechada. Quando você pensa que colheu um monte, a sacola tá vazia e a laranja tudo no chão”.*

Quando experiente, o desafio de se manter em equilíbrio enquanto colhe os frutos permanece, entretanto, os trabalhadores desenvolvem estratégias para maior rendimento e preservação da sua saúde, conforme será detalhado.

Além dos pontos desenvolvidos para posicionamento da escada, citados na etapa de preparação, ao colher com sacola, os colhedores optam por subir direto até o ponteiro e iniciar o armazenamento dos frutos nesta região, pois caso comecem de baixo para cima, eles teriam que subir com a sacola cheia ou meia até o alto, aumentando o risco de acidente.

Outro passo fundamental na colheita com a sacola para reduzir a fadiga é ficar com ela sobre os ombros o mínimo tempo possível. A colheita de cima para baixo também favorece essa ação, com o colhedor preenchendo a sacola à medida que desce os degraus, com os frutos do ponteiro e meio, até chegar no barrado da planta, onde completa a sacola com os frutos dessa região, sem o auxílio da escada, minimizando riscos e já se dirigindo para o despejo dos frutos no *bag*.

A seguir, a Figura 23 ilustra a colheita do ponteiro e meio com sacola, em pomar baixo.

**Figura 22.** Colheita do ponteiro e meio com sacola em pomar baixo.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

O método sacola se mantém como a opção principal no pomar baixo, pois o colhedor não precisa subir até os últimos degraus da escada para alcance dos frutos, utilizando apenas até o 5° ou 6° degrau, o que reduz a probabilidade de acidentes e fadiga nas pernas. Além disso, muitos colhedores relatam ser mais rápida a colheita dessa forma, uma vez que não teria que armazenar do chão os frutos derriçados.

*“Prefiro o sacador, porque na derriça são dois trabalhos. Na derriça joga no chão e tem que tornar a catar tudo de novo, cansa de colher, porque tem que ser na mão, uma por uma, porque se chacoalhar o galho não cai muita laranja e às vezes cai florada. E ainda se você chacoalha só faz um gesto né...daí braço, o pescoço e a coluna atrás dói demais no final do dia”.*

*“prefiro sacador, porque rende mais e no final é menor o desconforto. Se você derriça cansa demais a coluna, quando vai catar, fica abaixado catando. Dói a coluna, porque você fica arrastando o sacador”.*

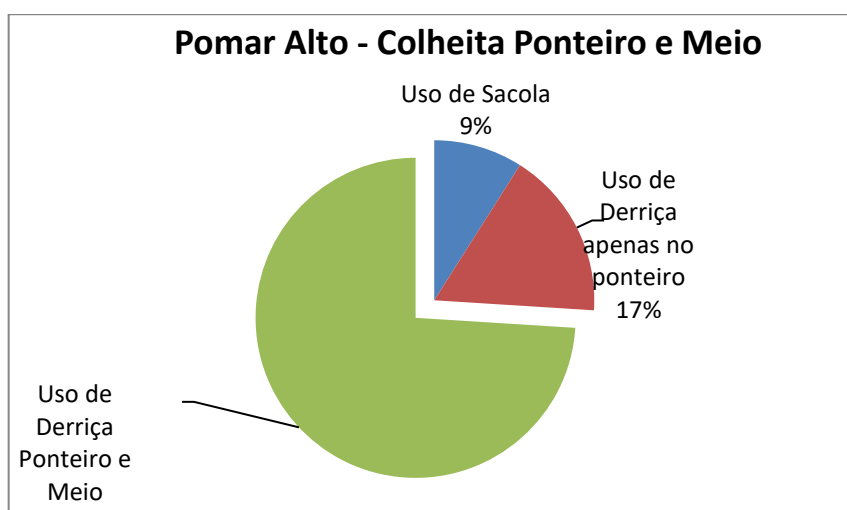
Normalmente, os trabalhadores posicionam a escada na árvore três a quatro vezes para colheita no pomar mais baixo, quando o pomar está cheio (início de safra). Se o colhedor tem muita experiência, dependendo da produtividade e período de colheita na safra, consegue colher

em dois posicionamentos da escada, pois reconhece o melhor local para sustentação da mesma, favorecendo maior alcance; além de fazer uso de estratégias de apoio seguro da sacola, armazenamento e rapidez para retirada dos frutos.

## B) Derrixa

A opção pelo método derrixa no ponteiro e meio decorre, principalmente, da altura da árvore acima de 3 metros, uma vez que esta eleva a probabilidade de acidentes com queda da escada, estando relacionada não só ao giro da mesma, mas ao peso da sacola, em caso de uso. Logo, 91% dos colhedores entrevistados optam por derrubar no solo os frutos localizados no ponteiro e meio da árvore, ao invés de armazená-los na sacola, quando na colheita em árvores altas (Gráfico 6).

**Gráfico 6.** Preferência de modo operatório em pomar alto, para colheita em ponteiro e meio.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“derrixa é mais segura do que o sacador para usar na escada, porque para derrixar você tá sozinha, não tá com nada carregando e pode segurar no galho qualquer coisa”.*

*“Derrixa é menos perigoso. Porque com o sacador você tá com 27 kg pendurado, se cair você afunda e ele puxa. Se não tiver com ele, não acontece nada”.*

Ao adotar o modo derrixa, diferente do uso da sacola em que a colheita deve ser feita do ponteiro para o barrado, os colhedores podem optar por realizar a derrubada dos frutos logo no meio da planta ou apenas no ponteiro, uma vez que essa escolha não influenciará no esforço físico associado à colheita, ou no risco de acidente.

Ao realizar a derrixa, o colhedor retira os frutos um a um dos galhos, ou em grupos de 2 a 3, derrubando-os no solo, para posterior armazenamento na sacola. Uma outra forma de derrixa dos frutos ocorre com o colhedor utilizando uma das mãos ou as duas para fazer força e balançar os galhos, principalmente, quando os frutos ultrapassaram o período de maturação e estão soltando com facilidade dos galhos.

*“quando passou do tempo de tirar e ainda mais pegando sol, ela (a laranja) fica muito mole e cai. Chacoalha e cai rápido”.*

Entretanto, essa prática de balançar os galhos não é incentivada, o mesmo ocorrendo para o uso do gancho na ação de colheita, observado com maior frequência na colheita em pomares altos. O gancho é um dispositivo criado e produzido pelos próprios colhedores, para auxiliar o alcance dos frutos. No entanto, seu uso é controverso nas fazendas visitadas, com diferentes orientações dos administradores sobre seu uso e permissividade da prática. Nesse contexto de uso do gancho, existem apenas dois pontos de convergência entre as fazendas: seu uso restrito ao pomar alto e não chacoalhar o galho com o gancho.

*“tem fazenda de pomar alto que o ônibus entra e eles nem olham nada, mas tem outras que fiscaliza e se encontrar pega tudo, não deixa. Ah, pra gente o gancho é bom, porque não arrisca tanto pra pegar os frutos e fica mais fácil e tem menos acidente. O certo é tirar uma por vez, mas quando tá caindo um monte só de encostar não compensa ficar puxando desse jeito, daí a gente chacoalha né”.*

O alcance dos frutos e a retirada de todos, sem deixar fruto para trás é uma preocupação maior no pomar alto, pois este possui uma grande concentração de frutos próximos ao tronco da árvore, mais difíceis de alcançar mantendo o corpo centralizado. Isso faz com que o colhedor use posturas acentuadas de flexão e rotação de tronco para conseguir alcançar os frutos, com maior dispêndio energético e risco de acidente, o que reforça o uso da derraça no pomar alto, já que a sacola iria adicionar dificuldade na colheita, devido ao peso carregado e limitação de movimentos. A seguir, a Figura 23 ilustra a derraça em um pomar alto, em contraste com a Figura 24 que ilustra a mesma aplicada em um pomar baixo.

**Figura 23.** Derraça em pomar alto.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

**Figura 24.** Derraça em pomar baixo.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

No pomar alto com muitos frutos, a escolha pelo modo derriça é uma das estratégias para reduzir o cansaço ao longo do dia e não prejudicar a produção dos dias seguintes, pois se usasse a sacola para armazenamento direto nesse tipo de pomar, o colhedor teria que reposicionar a escada mais vezes na árvore, assim como subir e descer mais vezes da mesma, uma vez que o ponteiro cheio de frutos já completaria a sacola, muitas vezes sem chegar ao meio da planta. Além disso, o uso da sacola restringe o uso de movimentos para alcance, aumentando a necessidade de reposicionamento da escada.

Sendo assim, no pomar mais alto e com grande produtividade, normalmente, os colhedores posicionam a escada de cinco a seis vezes para colher todo o ponteiro e meio, fazendo uso de derriça. Já no uso de sacola, a quantidade de reposicionamentos se eleva ao dobro, para as mesmas condições de pomar.

O uso da sacola além de adicionar maior esforço físico na colheita em pomar alto, também aumenta a probabilidade de ocorrência de acidentes trazida pela sustentação da carga de 30 kg, enquanto desce uma escada de 14 ou até 16 degraus.

*“Na derriça coloca menos a escada e joga tudo no chão. Tem lugar que tem bastante laranja que quando você vai ter noção o sacador já tá cheio no ponteiro ainda. Você fica concentrado em colher e esquece que tá enchendo o sacador e que tá numa planta alta. No pomar baixo não, na hora que desce e acabou o ponteiro, já tá na altura de colher do chão, a sacola ainda tá no limite certo, mas o alto não, quando tem bastante laranja quando você pensa que não o sacador já tá cheio, e desce com o peso do lado e é mais arriscado ter acidente.”*

O modo derriça permite maior variedade e alteração dos modos operatórios, o que aumenta a margem de manobra frente ao trabalho exigido, favorecendo as regulações do trabalhador diante dos constrangimentos existentes no processo de colheita manual. O colhedor pode optar em derrubar os frutos de todo o ponteiro e meio, para depois coletá-los do solo e colher o barrado; ou pode realizar a derriça em mais de uma árvore (meio e ponteiro) e depois colher os frutos do solo de uma só vez. (Ex: derriçar três árvores e depois armazenar os frutos). Além disso, o colhedor pode intercalar as ações de derriçar uma faixa da planta e depois ensacar os frutos.

Também é encontrado com frequência, no modo derrixa, a prática do trabalho em parceria, em que um colhedor derruba os frutos do ponteiro e meio, normalmente aquele com maior experiência de colheita, e o outro fica responsável por ensacar os frutos do solo e colher o barrado. O colhedor responsável pelo ponteiro e meio, quando termina, ajuda o outro colhedor a colher as laranjas.

A parceria é vista entre familiares, seja para acelerar o processo de retirada dos frutos, dada as diferentes habilidades e preferências de colheita entre os trabalhadores; ou mesmo devido à incapacidade de colheita por dores, medo do uso da escada e até pouca experiência na colheita, iniciando o aprendizado desta forma.

Em outras circunstâncias, como demonstra a Figura 25, a preferência no uso da derrixa ocorre também em pomares com árvores apresentando galhos secos e fracos, chamados de “pomar em galhada”, que não suportam o peso do conjunto escada e colhedor, com risco aumentado de acidente se utilizada a sacola. Nessas condições o uso do gancho se acentua como artefato de apoio à colheita, seja na escada e/ou no solo.

**Figura 25.** Derrixa em pomar com galhos secos, com apoio do gancho a partir do solo.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Por último, o uso da derrixa também é visto em grande frequência na colheita em pomares com galhos serrados ou que passaram por podas, uma vez que a escada cede no galho mais facilmente, por não encontrar apoio, o que seria agravado com o uso de sacola.



*“A escada já girou, mas não caí. A escada gira mais quando serra os galhos. Você coloca a escada e acha que ela tá segura, mas quando você sobe a escada entra no galho e tomba. Daí, pra não cair você tenta segurar no galho, virar a escada com o corpo e descer da escada, ou então você grita o vizinho”.*

Conforme observado, o modo derriça tem grande aceitação entre os colhedores, especialmente, em pomar alto. Entretanto, apesar das vantagens advindas na utilização do modo derriça nesse tipo de pomar, nenhuma das suas formas de retirada do fruto recebe incentivo dos administradores das fazendas, sejam elas a partir: do chacoalhar dos galhos, da colheita manual e individual dos frutos, e/ou com uso de gancho. A ação de chacoalhar, por sua vez, é dada como, particularmente, a mais danosa dentre as formas de derriça, uma vez que pode influenciar de forma negativa a safra seguinte, ao derrubar frutos verdes e flores (Figura 26).

**Figura 26.** Diferentes graus de maturação dos frutos derrubados ao balançar os galhos.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“A derriça se mal utilizada e o gancho podem derrubar frutos verdes e flores, prejudicando a safra seguinte”.* (relato do encarregado da fazenda)

*“tem que prestar atenção na sua segurança e na qualidade da laranja que você tá colhendo, principalmente quando tá derriçando, eles pegam no pé por causa da fruta estragada no chão que contamina outra e que vai no bag”.* (relato do colhedor)



### 3.4.2.2 Colheita no Barrado

O barrado ou saia é a região mais baixa da árvore, em que os colhedores conseguem alcançar os frutos, sem necessariamente utilizar a escada. É nessa região que os colhedores devem completar a sacola de colheita com os frutos, quando na descida do ponteiro e meio, para depois se dirigir ao *bag* e realizar o descarregamento dos frutos. Para facilitar a colheita, o trabalhador aproxima os galhos da sacola, a fim de reduzir erro no armazenamento dos frutos (deixar cair fora da sacola).

Normalmente, o ponto de início de colheita do barrado é delimitado pela altura do ombro do colhedor, na qual ele alcança os frutos sem precisar erguer o braço acima de 90°. Este limite estipulado pelos colhedores tem relação com o peso da sacola no ombro, o que limita sua movimentação, além de ser uma estratégia para redução de dores, na região da coluna cervical e em todo o braço, sentidas quando fazem esforços de alcance dos frutos acima desse ponto.

*“Se você for forçar e colher com o sacador apoiado no ombro, erguendo muito os braços, dói muito no final do dia, pega tudo o ombro, a coluna e o pescoço. Então tem que colher na altura abaixo do ombro, cotovelo dobrado, com o sacador, daí você colhe bem. Na hora que é para você esticar os braços, você já pode derriçar a partir daí”.*

A partir dessa percepção de movimentação do braço para alcance dos frutos e a relação com dor, os colhedores optam pelo uso dos primeiros degraus (1° e 2°) da escada como apoio para colheita do barrado, no pomar baixo, completando assim a sacola com os frutos, conforme representado na Figura 27.

**Figura 27.** Colheita do barrado usando os primeiros degraus da escada.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“até mesmo os mais experientes, que tá concentrado, esquece e estica os braços, quando é de tarde sente que o pescoço e o meio da coluna já começa a arder, e percebe que é de esticar muito o braço no dia, mesmo em pomar baixo”.*

Isso ocorre com maior frequência em pomares mais altos, onde a extensão do barrado é maior. Segundo os colhedores, em termos de cansaço físico, não compensa derriçar o barrado até uma altura de alcance do solo quando em pomar alto, com os colhedores optando por colhê-lo fazendo uso de sacola, para armazenamento direto sem derriça, como se fosse uma colheita em pomar baixo, subindo até o terceiro e quarto degrau.

Além da altura de colheita, outra preocupação do colhedor quando no barrado está relacionada à presença de buracos de tatu encobertos pela vegetação rasteira do pomar. Muitas vezes a atenção fica voltada apenas para a retirada dos frutos e armazenamento, esquecendo-se do risco de queda no buraco de tatu, muito comum nos pomares de laranja, o que pode levar a uma entorse ou lesão em membros inferiores; ou à queda, sem injúrias, mas com o retrabalho de armazenar todos os frutos, novamente.

### 3.4.2.3 Colheita no solo

A colheita dos frutos do solo é feita, preferencialmente, com a sacola vazia, uma vez que essa escolha favorece o deslocamento com a sacola ao redor da árvore, sem sobrecarregar coluna, braços e ombros.

Os frutos caídos no solo provenientes da derriça, ou devido maturação alcançada, ficam distribuídos esparsamente ao redor da árvore, o que faz com que alguns trabalhadores procurem concentrar os frutos o mais próximo possível do barrado. Para isso, alguns colhedores optam por empurrar com os pés as laranjas para mais perto do centro da árvore, a fim de reduzir deslocamentos, carregando a sacola.

A maior concentração dos frutos ocorre embaixo do barrado da planta conforme verifica-se na Figura 28, bem próximo ao tronco da árvore, o que torna o acesso dificultoso, decorrente dos galhos baixos. Como nessa região também se concentram animais peçonhentos, outro risco de acidente na colheita, muitos colhedores optam por puxar os frutos dessa região com um rastelo criado e produzido por eles mesmos, ou utilizar o próprio gancho, quando presente.

**Figura 28.** Colheita de frutos do chão.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“o mais perigoso na hora de pegar os frutos do chão é encontrar uma cobra embaixo da árvore. É onde elas mais ficam e às vezes o mato cobre, daí você entra pra baixo da planta pra ensacar e dá de cara com uma dessas”.*

Como estratégia para reduzir cansaço e sobrecarga na coluna, os colhedores mais experientes optam por completar a sacola com frutos do barrado, ao invés de encher completamente com os do solo e elevar os 30 kg diretamente do chão, em posição agachada. Nesse estágio de colheita, eles atentam também para não encher demais a sacola, a fim de não gerar retrabalho com quedas de fruto, durante o deslocamento até o *bag*.

### 3.4.3 Armazenamento dos frutos

Com a sacola cheia, o colhedor desloca-se até o *bag* (Figura 29), que pode estar localizado próximo da árvore colhida, quando a safra apresenta boa produtividade e há grande concentração de frutos, havendo deslocamento de até 300 a 500 m do ponto de colheita no máximo, considerando a divisão de eito no sistema 2 x 2, ou 3 x 2.

**Figura 29.** Deslocamento até o *bag* com manuseio da sacola cheia.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Ao chegar ao *bag*, os colhedores abrem os ganchos da sacola e puxam a extremidade superior do sacador para cima, facilitando o descarregamento dos frutos. Com o *bag* cheio os movimentos extremos são de braços, para puxar a sacola para cima e fazer escoar os frutos sem deixar cair fora do *bag*; por sua vez, com ele vazio o movimento extremo é o de coluna, com acentuada flexão para armazenamento (Figura 30).



**Figura 30.** Descarregamento da sacola para o bag.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Finalizando o armazenamento dos frutos no *bag*, o colhedor fecha os ganchos da sacola e retorna à árvore, mudando a posição da escada e recomeçando o ciclo de colheita. O intervalo entre as repetições desse ciclo de colheita depende, principalmente, da experiência do colhedor, da produtividade da safra, do tipo de pomar (variedade da laranja e altura das árvores) e das condições climáticas presentes, estando em média em torno de 15 min a 20 min, considerando um pomar de alta produtividade.

Na divisão de oito 3x3 adotada em algumas fazendas visitadas, o *bag* fica mais longe do ponto de colheita e o deslocamento com a sacola torna-se mais cansativo, pois a distância percorrida para armazenamento pode chegar a 1000 m. Segundo relato dos colhedores, a divisão 3x3 do oito não favorece o rendimento na colheita, pois ao final do dia o esforço físico despendido ao carregar e manusear a sacola, soma-se ao da movimentação na e da escada, o que prejudica a colheita no dia seguinte. Dependendo da região, o terreno é mais íngreme e inclinado, com muitos desníveis, acentuando o dispêndio energético do colhedor ao realizar o deslocamento até o *bag*.

Outras circunstâncias em que o *bag* fica mais distante do ponto de colheita são: 1) em baixa produtividade da safra; 2) em período de laranja temporona, tida como aquelas de maturação tardia, com poucos e esparsos frutos na árvore; 3) e na época de repasse da colheita,

quando os últimos frutos da safra maturam e precisam ser colhidos, para não perder produção e não propiciar o desenvolvimento de doenças nas árvores.

A quantidade de deslocamentos realizados para completar a colheita de um *bag* é variável e depende do grau de adensamento das árvores nas ruas de colheita, da variedade do fruto colhido, assim como a configuração do eito, dentre outros aspectos, como o tamanho da árvore e sua idade produtiva. Com base nesses fatores, os colhedores regulam seu modo operatório para alcançar produtividade e reduzir a fadiga.

Esse processo de regulação envolve duas principais variáveis, a frequência de deslocamento e o peso carregado, as quais se relacionam de forma inversa. Tem-se, portanto, uma parcela de colhedores que prefere reduzir a frequência de deslocamento até o *bag*, suportando a capacidade máxima de armazenamento da sacola; enquanto outros realizam maior número de deslocamentos, com menor carregamento de peso. Ambos possuem o mesmo objetivo: atender uma maior produção, com menor esforço físico.

A variedade da laranja colhida também influencia o modo operatório para armazenamento, uma vez que a laranja pera é mais fácil de colher, pois é maior e enche mais rápido o *bag*, não apresentando espinho; já a Hamlin e a Valencia são menores, com maior número de deslocamentos para encher o *bag* e apresentam espinhos nos galhos, o que requer maior atenção.

Por sua vez, um grande adensamento de árvores torna as passagens estreitas entre as ruas e árvores, dificultando o deslocamento com a sacola, a qual enrosca nos galhos. A partir disso, sempre quando possível, os colhedores procuram falhas de pomar, ou seja, uma região da rua de colheita em que uma árvore foi erradicada, normalmente devido a doenças, para auxiliar no trajeto por entre as ruas de colheita até o *bag*, carregando a sacola. É importante salientar que os colhedores preferem passar por esta falha, mesmo que o trajeto fique um pouco mais longo até o *bag*, por ser menos danoso do que passar entre árvores fechadas, com a sacola.

Os colhedores, no trajeto até o *bag*, devem atentar para as irregularidades do terreno, como a existência de buracos de tatu, um dos principais fatores de acidente na colheita, que ficam muitas vezes encobertos quando o mato está alto, dificultando sua visualização.

### 3.4.4 Considerações sobre tarefas e atividades

Os modos de colheita citados e detalhados nos itens anteriores são aqueles que encontram maior adesão entre os colhedores, quando consideradas as características de pomar baixo e alto.

Sumarizando o item anterior, foi visto que a escolha dos métodos de colheita e estratégias operatórias, pelos trabalhadores, baseia-se, principalmente, nos seguintes fatores: nível de exposição ao risco de acidentes; economia do corpo e redução de fadiga; nível de experiência; qualidade e disponibilidade dos artefatos; e o tipo de pomar e variedade colhida. Estes são os principais critérios utilizados pelos colhedores para tomar decisões sobre a forma de retirada dos frutos que melhor concilie o alcance da produção diária de forma segura.

Esses fatores também despontaram como importantes para mostrar a relação entre a prescrição dos administradores e o real do trabalho, ou seja, como o trabalhador diante das variabilidades realiza a tarefa. Dessa forma, foi observado que em pomar mais baixo e com muitos frutos, em que é solicitado o uso de sacola, a prescrição está em maior consonância com o real do trabalho, ou seja, com a forma adotada pela grande parte dos trabalhadores para realizar a tarefa.

Entretanto, diante do grande número de variabilidades presentes, sejam estas relacionadas ao artefato, tipo de árvore e pomar, e aos limites psicofisiológicos de cada trabalhador, encontram-se diversas variações nos modos de colheita adotados, o que dificulta estabelecer um modo operatório padrão. Como, por exemplo, em caso de colheita em pomares mais adensados, há maior probabilidade de concentração de frutos na parte superior, sendo este um fator determinante para escolha do modo de colheita, seja o pomar baixo ou alto.

Este adensamento na parte superior demanda um maior número de acessos ao ponteiro para sua colheita, o que adiciona maior dispêndio energético e, no pomar alto, essa situação é agravada pela maior probabilidade de acidentes com queda da escada, devido a fragilidade dos galhos e dificuldade de alcance, o que reforça o uso de colheita.

Outra variabilidade relacionada ao pomar que influencia na alteração do modo operatório prescrito, quando em pomar baixo e agravado no pomar alto, é a baixa produtividade da planta, seja durante o período de pico da safra, ou em época de maturação tardia, vista nos itens anteriores como temporária. Com baixa produtividade da planta e presença de frutos

esparcos, a colheita com sacador é vista pela maioria dos trabalhadores como inviável, pois o risco de acidente é maior, assim como o acúmulo de fadiga, ao longo do dia.

A distribuição esparsa dos frutos aumenta a necessidade de reposicionamentos e movimentações da escada, assim como subidas e descidas desta com sacolas quase completas, incidindo neste momento o risco de acidente. Sendo assim, os colhedores optam por derriçar, independente da altura das árvores, havendo uso mais frequente de gancho.

*“Nessa safra com pouca laranja era impossível catar com sacador direto, tinha que derriçar para depois catar. Porque se não fica subindo e descendo com a sacola meia, porque você pegava 6 laranjas em um pé e depois pegava outras 6 no outro e só vai pesando. Daí a gente derriçava, para ficar melhor e não cansar muito, não judiar muito do corpo”.*

Embora a prática de derriça não seja incentivada pelas empresas, o colhedor adota este modo como estratégia de redução da exposição ao risco de queda da escada, uma das principais causas de acidente nos pomares, principalmente em pomares altos e em galhada; e, ao mesmo tempo, utiliza a derriça como estratégia para conseguir manter sua produtividade, ao longo da jornada. A derriça, também, traz considerações importantes para análise das estratégias de colheita e uso dos artefatos, pois permite a alternância entre as posturas, reduzindo o cansaço físico em carregar a sacola e menor tempo de uso da escada, quando comparado à colheita com sacola.

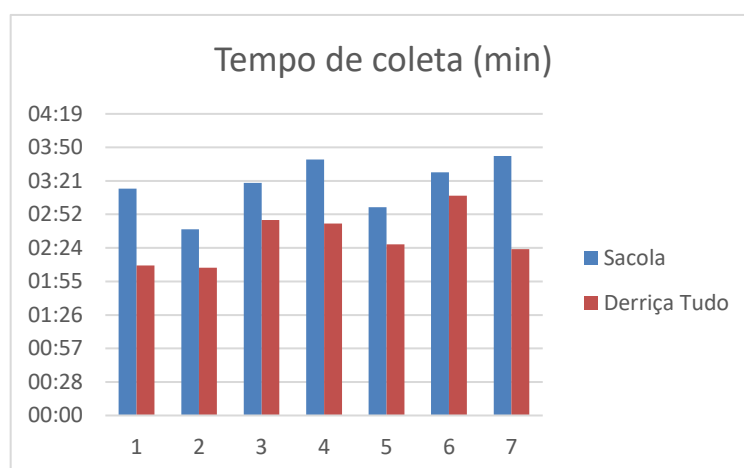
Esse menor tempo de uso da escada foi encontrado a partir da análise comparativa entre o método derriça versus a sacola, em pomar baixo com boa produtividade, onde foi acompanhado o tempo de ciclo entre a colheita e o armazenamento dos frutos para sete sacolas colhidas, em cada método de colheita (sacola e derriça), totalizando a observação de 14 sacolas colhidas. A análise tomou como base o modo operatório de um mesmo trabalhador.

Para a análise comparativa, portanto, foi contabilizado o tempo de cada sacola colhida, conforme apontam os dados do Gráfico 7. A observação dos métodos ocorreu em dois dias seguidos, no primeiro dia foi analisada a colheita com sacola e no seguinte a colheita com derriça, o tempo de observação foi de 1h e ocorreu no período da manhã. Nota-se que o ciclo de colheita para encher uma sacola a partir da derriça é menor que o outro método adotado, o qual inclui armazenamento direto na sacola (Gráfico 7). A diminuição do tempo gasto entre as



etapas de colheita foi de 29,8% com uso da derriça, quando comparado com o uso do método sacola, conforme análises abaixo (Tabela 4).

**Gráfico 7.** Comparação entre os tempos médios de colheita em pomar baixo, com uso de sacola versus derriça no ponteiro.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

**Tabela 4.** Comparativo do tempo médio para colheita entre uso de sacola e derriça no ponteiro.

Tempo médio (7 sacolas)		Redução (%)
Sacola	03:18	29,8%
Derriça Tudo	02:32	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“Mesma coisa, mas no sacador carrega o peso o tempo todo. Derriça não é mais cansativa do que o sacador. Na derriça não, quando você tá derriçando seu corpo tá mais descansado e depois volta a catar... e catar é rápido. Mas tem lugar que não deixa, tem quadra que não pode, tem lugar que não compensa, por causa do tamanho. Mas mesmo se as árvores forem mais baixas como o pomar vistoso, ainda derriçando rende mais”. (relato de colhedor sobre o uso do método derriça)*

Diante dos dados trazidos e observados, a aceitação e adesão ao modo derrixa é controversa, seja entre os colhedores, ou entre os administradores das fazendas, com razões múltiplas que vão desde critérios de qualidade com o fruto e safra, até itens como a percepção de tempo produtivo, rendimento e acúmulo de cansaço ao longo do dia.

O detalhamento dos modos de colheita e seus comparativos foram realizados com o objetivo de compreender a relação do modo operatório do colhedor e uso dos artefatos, avaliando como se dá o processo de adaptação e apropriação do colhedor no uso dessas ferramentas manuais, ou seja, assimilar a competência desenvolvida na apropriação dos artefatos e modos operatórios, assim como seus desdobramentos diante da confrontação com o ambiente.

No item seguinte, tem-se a transformação do artefato em instrumento de colheita trazidas a partir do relato das alterações físicas desenvolvidas e do uso de esquemas de utilização, resultado da construção própria do colhedor, ou da apropriação de esquemas sociais.

### **3.5 Do Artefato ao Instrumento: Instrumentação e Instrumentalização**

Neste item serão detalhadas as ações e desenvolvimento das estratégias dos colhedores no uso dos artefatos, a fim de promover a adaptação de suas características e regulação do estado interno frente às variabilidades encontradas no pomar, ou seja, quais as alterações sofridas pelos artefatos e sua importância para apropriação do mesmo e transformação em instrumento.

É importante ressaltar da definição de instrumento, a coexistência de dois elementos: a) um componente artefactual, com seus atributos físicos lhe conferindo a possibilidade de uso, como seu peso, sua forma, etc., resultante de um trabalho intencional e situado de concepção humana; b) um componente do uso, representado pelos esquemas psicológicos organizadores da ação do homem sobre o ambiente.

### 3.5.1 Sacola

A sacola original tem sua capacidade máxima baseada na capacidade da caixa de plástico de 27,2 kg, antes utilizada, entretanto esta medida básica teórica difere, muitas vezes, da quantidade de armazenamento real das sacolas encontradas no pomar, com estas pesando em torno de 30 kg, uma alteração de capacidade próxima a 10%.

Isso é decorrente, principalmente, da forma artesanal de construção das sacolas, sem um modelo rígido nas suas dimensões e diferentes materiais de reuso utilizados na sua confecção, o que pode conferir flexibilidade em suas proporções. Para avaliação foram coletados e comparados os principais modelos de sacola utilizados (Figura 31), derivados dos principais fornecedores da região de estudo, cujas características foram descritas no item 3.3.2 - Descrição dos Artefatos da Colheita Manual de Laranja.

**Figura 31.** Principais modelos de sacolas em uso nos pomares visitados.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Dentre os colhedores entrevistados, apenas um deles citou o uso do modelo antigo de sacola (sem o fundo falso, figura 32), ao invés do modelo comum disponibilizado nos pomares (com fundo falso), por considerar ter maior habilidade no descarregamento dos frutos sem a necessidade de abertura dos ganchos. Poucos são os colhedores que utilizam este modelo antigo, ficando sob sua responsabilidade a aquisição.

**Figura 32.** Modelo antigo de sacola, sem o fundo falso e ganchos de fechamento.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Exceção foi vista apenas no caso de um colhedor com deficiência em um dos membros superiores, para o qual a fazenda disponibilizou este modelo antigo de sacola. O colhedor em questão trabalhava no sistema parceria com familiar e ficava responsável por colher do barrado e do solo.

Os itens que mais sofrem alterações na sacola são: a alça, com relação ao tamanho, proteção e reforço; a sustentação da boca e sua abertura; e o tamanho do sacador, aumentando ou diminuindo o fundo falso. Segue abaixo o detalhamento dessas alterações e os mecanismos de apropriação deste artefato, a partir da experiência no uso.

#### **A) Alteração no corpo do sacador**

O corpo do sacador sofre alteração na sua capacidade de armazenamento, a partir das seguintes modificações ocorridas: no tamanho das fivelas de sustentação, na substituição dos mecanismos de sustentação do fundo falso e no reforço do fundo falso.

Segundo análise dos dados coletados a partir do questionário de percepção, quando a sacola fornecida possui a capacidade de 27,2 kg, ou o mais próximo possível, 85% dos colhedores não realizam alteração na sua estrutura, para ajuste da capacidade de armazenamento. Sendo assim, a fim de avaliar as dimensões de ajuste da sacola, os colhedores verificam de forma subjetiva a conformação e grau de adequação dela no corpo, baseando-se na altura do fundo falso, o qual quando fechado, não deve ultrapassar a linha do joelho, estando o início do corpo do sacador logo abaixo da linha da cintura.

Essa percepção da dimensão adequada no corpo é associada ao nível de mobilidade permitida pela sacola, durante deslocamento até o *bag*, quando o corpo do sacador está cheio. Ainda segundo relatos, é esperado que esse sacador, considerado adequado, quando cheio ceda e fique um pouco abaixo da linha do joelho, não ideal, mas aceitável. A Figura 33 traz dois exemplos de dimensões diferentes para o corpo do sacador, apresentando na imagem à esquerda um sacador com dimensões ajustadas e adequadas; enquanto na imagem à direita, tem-se um sacador sem ajuste de dimensões, com o corpo do sacador estendendo-se próximo ao chão.

**Figura 33.** Ajuste da sacola na linha da cintura, com fundo na linha do joelho (imagem à esquerda); modelo de sacola abaixo da linha da cintura e abaixo do joelho (imagem à direita).



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Ainda com relação ao aumento da capacidade do sacador, 15% dos colhedores responderam que alteram o tamanho das fivelas de sustentação do fundo falso (Figura 34), a fim de reduzir a frequência de deslocamento até o *bag*, carregando uma maior quantidade de frutos em cada deslocamento, com esse aumento em torno de 40% a 50% da capacidade total. Essa alteração ocorre, principalmente, quando a safra tem alta produtividade.

*“As pessoas aumentam o sacador, porque prefere às vezes carregar mais peso do que andar muito. Pede para aumentar o sacador pelo gancho. Quando pega o pequeno pede para aumentar no máximo de 1 caixinha, para não precisar andar muito. Quando dá sorte de pegar de 1 caixinha, aí só arruma a alça”.*

**Figura 34.** Diferentes ajustes de capacidade do sacador pela modificação das fivelas de fechamento.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“Hoje eu não tenho sacador acima de 1 caixa, porque a safra passada não deu laranja e está esperando a próxima. Quando tem muita laranja, o bag fica próximo, pega 2 pés de lá e dois de cá, não anda e não cansa muito. Daí peço pra mudar no gancho e o sacador pega 1 caixa e meia, mais ou menos. Com o pomar desse jeito eu trabalho todos os dias com o sacador grande.”*

Dependendo do material da sacola, no decorrer do trabalho na safra, os ganchos de sustentação podem ficar abrindo e o fundo falso ceder, com não fechamento adequado do mesmo, o que acarreta a liberação de frutos já armazenados para o solo, necessitando de retrabalho (Figura 35).

**Figura 35.** Fechamento não adequado do fundo falso, proveniente da acomodação do material do sacador, ou do menor tamanho do mesmo.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.



Isso também pode ocorrer quando o comprimento do corpo do sacador confeccionado é pequeno, inviabilizando o fechamento por completo do fundo falso. Nessa condição, o colhedor pode optar por não alterar a estrutura do corpo do sacador e mantê-lo dessa forma, para não perder a capacidade de armazenamento, mas com risco de retrabalho constante.

Nesses casos de mau fechamento do fundo falso, foram observadas duas alterações na estrutura do sacador, realizadas pelos colhedores, a fim de compensar o menor comprimento e risco de retrabalho: a) reduzir o tamanho das fivelas de sustentação dos ganchos, perdendo com isso parte da capacidade de armazenamento, mas evitando retrabalho; b) complementar o tamanho do sacador com um pedaço do material de outro sacador em desuso.

Esta última modificação é a prática mais comumente empregada, dentre as outras citadas, havendo a costura de uma parte do sacador antigo no final do fundo falso do novo sacador, sem aumentar, necessariamente, sua capacidade, apenas a extensão da dobra final para fechamento adequado, sem retrabalho no armazenamento dos frutos (Figura 36).

**Figura 36.** Adaptação e extensão do fundo falso.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Dependendo do material utilizado para confecção das fivelas de sustentação, há maior ou menor probabilidade de se romperem no decorrer da safra, o que pode acarretar retrabalho no armazenamento dos frutos e até provocar acidentes graves, com queda da escada. Sendo assim, alguns colhedores optam por substituir a fivela de tecido, por uma corrente de metal, garantindo que esse mecanismo de sustentação não se rompa (Figura 37). Entretanto, essa modificação ocorre com baixa frequência no sacador novo, cerca de 2%, sendo maior sua utilização apenas após o rompimento da fivela, no decorrer do uso.

**Figura 37.** Fivela de metal adaptada pelo colhedor para maior resistência do sistema de sustentação do fundo falso.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Por último, outra alteração que ocorre com grande frequência na estrutura do sacador novo, é a redução da abertura da área de fixação dos ganchos de sustentação do fundo falso, os quais cedem com o uso e peso dos frutos na sacola, facilitando o desacoplamento dos mesmos de forma não intencional, levando a retrabalho. Cerca de 70% dos colhedores diminuem essa abertura do gancho e pressionam com alicate, ou manualmente, as extremidades do metal, no decorrer do uso do sacador (Figura 38).

**Figura 38.** Ganchos de sustentação do fundo falso.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

## **B) Alças**

Com relação às alças, os colhedores realizam com maior frequência alterações no seu tamanho, reforço de costura entre o sacador e as extremidades da alça, além de alocar outro revestimento na sua estrutura.



Conforme citado no item 3.3.2 (Quadro 7. Principais tipos de sacolas), há duas dimensões de largura de alças mais encontradas: 5 cm e 10 cm. A menor largura da alça é a mais crítica, uma vez que esta tende a enrolar em torno dela mesma, no decorrer do uso, e adotar o formato de fio, tensionando e machucando o pescoço do colhedor, assim como a região de apoio no ombro, chegando até mesmo a cortar a pele devido ao atrito, pois o ponto de suporte da alça no corpo fica reduzido, com concentração de sobrecarga.

Neste caso, 85% dos colhedores optam por aumentar a largura da alça em até 10 cm, proporcionando maior estrutura e melhor distribuição de peso no ombro, sem sobrecarga em um único ponto. Essa alteração também reduz a probabilidade da alça adquirir o formato de fio. Ao mesmo tempo em que aumenta a largura da alça, essa mesma porcentagem de colhedores (85%) também opta, por acrescentar o segundo revestimento na estrutura da alça (Figura 39), com o intuito de proteger o pescoço e o ombro, durante o carregamento da sacola de frutos.

**Figura 39.** Revestimento de proteção na alça.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Esse segundo revestimento é alocado apenas na região próxima ao ombro, ocupando 30% a 40% da extensão total da alça, cujo tamanho está entre 100 cm a 110 cm. Os materiais mais utilizados, pelos colhedores, para este segundo revestimento são pedaços de lona de mochila costurados na alça, assim como tecidos mais leves (malha) associados com pedaços de espuma.

Dentre os colhedores que realizam estas alterações (85% da amostra entrevistada), de aumento da largura e acréscimo do revestimento de proteção, 91% destes pagam terceiros para essa execução, uma vez que consideram de maior complexidade, principalmente, a costura do

material para ampliar seu tamanho. O restante dos trabalhadores (9%) assume a responsabilidade em fazer as alterações, de forma individual.

Sendo assim, de posse da sacola com alça 5 cm, apenas 15% dos colhedores não realizavam alterações e optavam por trabalhar com a sacola original, com a justificativa de não possuir essa quantia extra para ser despendida na alteração, conseguindo se adaptar e trabalhar, com o modelo fornecido. Durante as entrevistas foi observado que apesar de não realizarem as alterações na alça, os colhedores reconheciam o desconforto sentido no uso deste modelo de menor largura e sem revestimento.

Por sua vez, a alça com largura de 10 cm, considerada boa, não sofre alteração de tamanho, apenas nela é acrescentado o segundo revestimento, proporcionando maior conforto ao colhedor. Neste caso, normalmente, os colhedores optam por adaptar sozinhos a proteção no ombro, buscando economia de gastos, enrolando pedaços de tecido ao redor da alça, como na Figura 40, por julgarem mais simples.

**Figura 40.** Adaptação da alça pelo próprio colhedor.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Entretanto, segundo entrevistas, a probabilidade de precisar alocar apenas a proteção na alça é baixa, uma vez que este componente demanda alterações concomitantes na sua largura e comprimento, o que segundo eles inviabiliza o ajuste por conta própria, fazendo com que encontre a porcentagem de 91% dos colhedores delegando essas alterações.

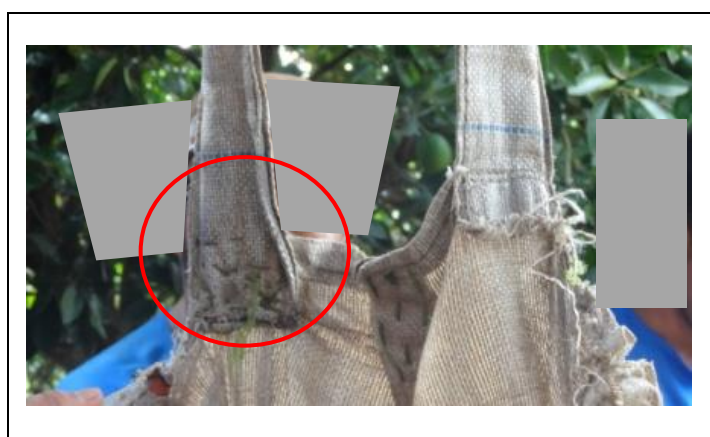
A alça curta gera maior grau de fadiga na utilização deste modelo de sacola, devido ao posicionamento da abertura de armazenamento acima da linha da cintura, o que eleva a tensão

na região dos ombros durante esta etapa, derivada do uso mais frequente de posturas de braços em 90° de angulação.

*“Se já tem que pedir pra aumentar a alça, já faz a proteção também, porque acaba não compensando fazer um sem o outro, quando você manda fazer, o preço que eles cobram é quase o mesmo, daí você não perde seu tempo depois. Eles colocam uma lona bem macia de fazer mochila. Senão ela dobra tudo, não tem conforto e corta o pescoço se não arrumar”.*

Colhedores também reforçam a costura entre as extremidades das alças e o início do sacador, a fim de evitar o rompimento do material, devido ao peso carregado (Figura 41). Essa alteração é realizada por 95% dos colhedores e independe das outras mudanças de estrutura do sacador (na alça, gancho, etc).

**Figura 41.** Reforço feito pelo colhedor na fixação da alça à sacola



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

### **C) Abertura superior do sacador ou “Boca”**

Quando o material de confecção da sacola apresenta grande maleabilidade, a abertura da sacola, por onde são armazenados os frutos, fica fechada e em contato com a lateral do sacador (Figura 42A), o que faz com que haja maior dificuldade na acomodação dos frutos, com maior probabilidade de retrabalho, proveniente da queda dos frutos e baixo armazenamento.

De forma a melhorar essa abertura e conferir maior estrutura à mesma, um pedaço de borracha, mangueira, ou outro material rígido é adaptado e costurado, internamente, na borda do sacador, acompanhando toda a curvatura da abertura, conforme Figura 42B. Esse ganho de estrutura na abertura aumenta o desempenho do colhedor, não só ao evitar o retrabalho de coleta dos frutos, como também ao reduzir a necessidade de atenção para o armazenamento e direcioná-la para a segurança no uso da sacola, assim como para o equilíbrio na escada e critérios de seleção dos frutos.

**Figura 42.** A) Sacador sem alteração da abertura; B) Modelo de sacador com borda rígida na abertura.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Essa adaptação pode ser realizada pelo próprio colhedor e ocorre independente das outras alterações da sacola, com cerca de 90% dos colhedores aderindo à mesma. A porcentagem alta de adesão decorre da grande probabilidade de retrabalho na inexistência dessa borda rígida, principalmente, quando colhendo em cima da escada, momento no qual a atenção está direcionada a evitar acidentes.

Confrontados com relação ao conforto da sacola e a motivação para realizar as alterações, os colhedores afirmaram serem estas decorrentes da necessidade de reduzir o desconforto ao apoiar a sacola no ombro e carregá-la. Ao mostrar escalas do nível de conforto e desconforto, comparando as sacolas com e sem as alterações, os colhedores encontraram dificuldade em apontar o nível de conforto, em detrimento às respostas dadas para avaliação do grau de desconforto, onde estas eram mais precisas, sem muita dificuldade ou dúvida.

*“É difícil responder isso né, porque assim, com as alterações ela melhora muito, no caso que a gente tem que usar ela, mas não tem como falar que ela fica confortável ou que não tem nada de desconforto, porque ela vai pesando durante o dia. Não tem como ela ficar confortável totalmente, mas tem como ela ficar melhor, porque é muito ruim ela sem nada.”*

A percepção de desconforto no uso da sacola sem alterações alcançava as faixas mais altas da escala, com 89% dos colhedores indicando o grau máximo de desconforto de 9 – 10; e 11% indicando o grau intermediário de 5 – 7. Por sua vez, a análise da escala de desconforto, no uso da sacola com as alterações (sacola adaptada), apontou relatos de queda dessa percepção, assim distribuídos: 68% indicaram o nível limítrofe entre muito baixo e baixo, com pontuação 3; outros 20% indicaram níveis baixos de desconforto; e 12% indicaram níveis muito baixos.

Com relação ao nível de conforto avaliado, houve uma porcentagem significativa dos colhedores com dificuldade em responder, referindo-se mais à percepção de “se sentir melhor” com a sacola adaptada. Dessa forma, a análise dos dados ficou assim distribuída: 1) para a sacola sem as alterações, o conforto ficou em níveis muito baixos (0-2) em 92% dos relatos e outros 8% não souberam responder; 2) para a sacola com as alterações, o conforto alcançou nível alto (8-9) em 51% dos relatos; nível médio (6-7) em 32% dos relatos; e 17% dos colhedores não souberam responder.

## **APROPRIAÇÃO DA SACOLA NO USO**

### **A) Em cima da escada**

Durante o aprendizado dos modos de colheita manual, conforme já citado, os trabalhadores iniciam a coleta dos frutos adotando o modo derricha, uma vez que sua atenção está dividida entre: a forma de retirar os frutos dos galhos, o alcance destes, a qualidade dos frutos colhidos, o equilíbrio na escada e da escada, além de adaptações ao uso dos equipamentos de proteção. A sacola apenas deve entrar nesse processo, quando o colhedor estiver familiarizado com os requisitos de colheita apontados acima, uma vez que este artefato adiciona fatores como a atenção para o posicionamento da mesma, para segurança no seu uso sobre a escada e na verificação do armazenamento correto.

Essas são etapas de aprendizado vistas como importantes para os colhedores, uma vez que proporciona maior segurança na colheita, entretanto nem sempre elas são seguidas, sendo

observadas com maior frequência quando um colhedor novato está acompanhado de algum familiar, já com experiência na colheita manual de laranja. Abaixo seguem os principais esquemas de uso desenvolvidos pelos colhedores, a fim de obter maior desempenho e segurança, quando na escada, atentando, principalmente, para o posicionamento da sacola e a colheita nos pontos mais altos das árvores.

A sacola deve ficar posicionada sempre à frente do colhedor, quando na escada, mantendo o peso centralizado (Figura 43A). Ela é alocada na lateral do colhedor apenas na descida, quando é possível segurar, com ambas as mãos, as hastes da escada (Figura 43B). Dependendo do movimento realizado para colheita, os ganchos do fundo falso podem enroscar nos galhos, causando abertura da sacola e retrabalho, o que reforça a necessidade de reduzir a abertura dos ganchos no decorrer da colheita e logo no recebimento do sacador.

**Figura 43.** A) Colhedor com sacola à frente do corpo; B) Sacola lateralizada, preparando para descida.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“quando você tá no comecinho, aprendendo a colher, você faz um monte de coisa errada, joga a sacola sempre pra lateral do corpo lá no ponteiro, daí cai mesmo, porque a sacola puxa. Com o tempo você olha os outros fazendo e também acostuma a colocar a sacola na frente na hora de colher e nem fica olhando onde tá colocando as laranjas, se tá jogando certo, você já pega o jeito”.*



A colheita dos frutos com início no ponteiro e finalização no barrado não só reduz acidentes, mas também é uma das estratégias utilizadas para reduzir fadiga na colheita com sacola, carregando esta sobre os ombros o mínimo de tempo possível.

Com a colheita de cima (ponteiro) para baixo, o colhedor preenche a sacola à medida que desce os degraus e ao chegar no barrado, já sem o risco da escada, o colhedor finaliza o preenchimento da sacola com os frutos e logo se desloca para o despejo destes no *bag*.

*“mais difícil acostumar na laranja foi o sacador. De primeiro deixava a alça o tempo todo no ombro e pescoço, depois observava os colegas e via que eles faziam diferente”.*

*“a sacola cansa quando você fica muito tempo com ela no ombro, daí você acaba judiando do corpo. Na safra, que tem muita laranja, enche rápido a sacola e vai pro bag”.*

## B) No solo

Para facilitar a colheita dos frutos no solo, a alça da sacola é posicionada em ambos os ombros, abraçando as costas do colhedor, ou mesmo no pescoço, com o fundo falso e o sacador arrastando no solo (Figura 44). Como estratégia para reduzir cansaço, os colhedores optam por completar a sacola com frutos do barrado, a elevar os 30 kg diretamente do solo, em posição agachada.

**Figura 44.** Esquema de utilização da sacola para colheita dos frutos do solo.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Quando faz muita derrça e, conseqüentemente, muita colheita no solo, é comum o fundo da sacola e uma de suas laterais se romperem mais facilmente, principalmente, se o material desta for menos estruturado, com fibras menos entrelaçadas. Nesta situação o trabalhador pode optar por reforçá-lo, costurando parte de outra sacola em desuso, conforme já detalhado, a fim de não perder as outras alterações na alça e boca, já realizadas. Ou então pedir a substituição da sacola, tendo que refazer todas as outras alterações na alça e sacador. Isso também pode ocorrer em época de temporona, ou em baixa produtividade, em que é feita a derrça.

*“quando os frutos estão moles caem fácil do galho e a gente tem que catar muito do chão, o sacador com esse material fraco não dura muito, porque tem que arrastar muito ele no chão pra catar tudo, porque se for pra ficar carregando e levantando o tempo todo ele do chão não aguenta no outro dia colher”*

Na colheita do barrado, os colhedores utilizam a sacola apoiada no pescoço, carregando-a de forma transversal, com apoio do sacador na lateral do corpo em uma das pernas, para assim conduzir a sacola, enquanto realizam a colheita de frutos. Nesse formato de carregamento, eles podem optar por passar a alça apenas no pescoço, flexionar o tronco e apoiar a sacola no solo, para assim não sustentar a mesma, enquanto colhe os frutos mais baixos da saia do barrado (Figura 45).

**Figura 45.** Esquema de utilização da sacola para colheita dos frutos do solo.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.



Outra estratégia desenvolvida no uso da sacola, para colheita de frutos do barrado, é fazer o apoio da alça da mesma no quadril, a fim de reduzir o tempo de sustentação do peso nos ombros e sobrecarga nesta região. Assim, o colhedor opta por mover a sacola a partir do quadril e apoio dos braços, erguendo-a levemente do solo ao se deslocar ao redor da árvore, conforme ilustra a Figura 46.

**Figura 46.** Colheita do barrado com apoio da alça no quadril.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Essa movimentação a partir do quadril reforça a necessidade dos colhedores em aumentar o comprimento da alça da sacola, uma vez que com a alça mais curta o sacador fica suspenso e não pode ser apoiado no solo, para descanso, fazendo com que o trabalhador sustente todo o peso no quadril.

*“Às vezes pra aumentar o sacador sozinho, eu coloco duas cordas no gancho para ele ficar maior, se não ele fica pendurado. Ele tem que arrastar no chão, quando colocar na cintura, se não fizer pelo menos isso no sacador judia muito, porque pendurado pega peso e arrastando no chão não pega. Se tiver pequeno ele fica pendurado e dá dor nas costas”.*

O colhedor apenas sustenta o peso da sacola, no uso desta estratégia, quando a sacola atinge a capacidade máxima de colheita. Neste momento, o trabalhador abaixa o tronco e leva a alça para o meio das costas, passando em seguida o braço e terminando de conduzir a alça até o pescoço. Feita essa manobra, a sacola fica posicionada na lateral do colhedor e

transversalmente, podendo ser erguida do solo e deslocada até o *bag*. Para estabelecer este esquema de uso, a alça não pode ser pequena, uma vez que dificultaria sua realocação no corpo.

*“Muitas vezes a alça não passa no corpo por ser pequena. Daí tem que se espremer todo para passar na alça se não arrumar. Ela tem que ser maior para passar no corpo e poder apoiar na cintura e no pé, para não ficar sustentando nas costas. Sacador bom com alça boa bate no chão, quando no quadril, para poder descansar as costas”.*

*“Antes eu não sabia disso e ficava com muita dor, daí depois fiquei observando que os outros colocavam na cintura pra descansar. Daí pra não forçar a coluna, eu tinha que aprender a fazer do mesmo jeito e apanhei um pouco para fazer isso. Depois que aprendi o jeito de apoiar a alça na cintura e depois passar pelas costas para apoiar no ombro, só pego peso quando o sacador já tá cheio, não fico carregando ele por aí, se não dói as costas. Ou então no ponteiro que sustenta a sacola”.*

Uma estratégia utilizada pelos colhedores mais experientes é não encher muito a sacola com os frutos, deixando-os no limite da capacidade da sacola ou abaixo disto, ou seja, sem ultrapassar a boca da sacola. Essa ação faz com que o colhedor se concentre mais no deslocamento da sacola e o local onde circula, podendo atentar mais à presença de buracos de tatu, do que com os frutos que ficam caindo e gerando retrabalho, por exceder a capacidade da sacola.

*“tem colhedor que enche a sacola até a boca e ainda faz um montinho, porque pensa que vai economizar tempo até o bag, mas é besteira, porque na hora que você anda, o movimento faz cair as laranjas de cima, você perde elas e ainda é mais fácil pisar num buraco de tatu. E ainda na volta você fica catando as que caiu ou deixa estragar e perde o que colheu”.*

Para deslocar-se com menor frequência até o *bag* e carregar mais frutos, os colhedores aumentam sua capacidade, com a alteração da extensão dos ganchos, conforme detalhado em itens anteriores. Alguns optam por abrir um dos ganchos que prendem o fundo falso, quando próximo do limite máximo de armazenamento dos frutos e quando o *bag* está próximo, fazendo com que consiga armazenar mais frutos, sem que eles saiam pelo fundo falso (Figura 47). Essa última técnica tem baixa utilização, devido ao risco de retrabalho, com apenas 1% dos colhedores entrevistados a realizando, ambos possuindo mais de 25 anos de colheita.

**Figura 47.** Abertura de um dos ganchos que prendem o fundo falso.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“quando o sacador tá quase cheio, eu solto um lado do gancho e isso aumenta um pouco mais o tamanho do sacador. É pela rapidez também que eu faço isso, porque até puxar os dois ganchos demora muito e sofre mais, assim com um vai lá e despega rapidinho e ainda cabe mais. Mas tem gente que não consegue e não tem força para segurar um lado do sacador e liberar um gancho”.*

Ao conduzir a sacola com os frutos para armazenamento final no *bag*, os colhedores alocam a sacola entre as duas pernas, quando esta é muito grande, jogando-a de um lado para o outro, criando movimento e facilitando o deslocamento. Entretanto, a estratégia mais utilizada neste trajeto até o *bag* é realizar uma leve extensão de tronco (costas para trás) e leve inclinação para o lado contrário ao peso da sacola, por exemplo, caso a sacola esteja apoiada na perna

direita, os colhedores se inclinam para esquerda. Junto com esta compensação de peso, os trabalhadores sustentam a sacola com apoio do membro superior mais próximo do corpo do sacador, no caso do exemplo citado, membro superior direito, erguendo levemente a sacola (Figura 48).

**Figura 48.** Apropriação da sacola no trajeto até o *bag*.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

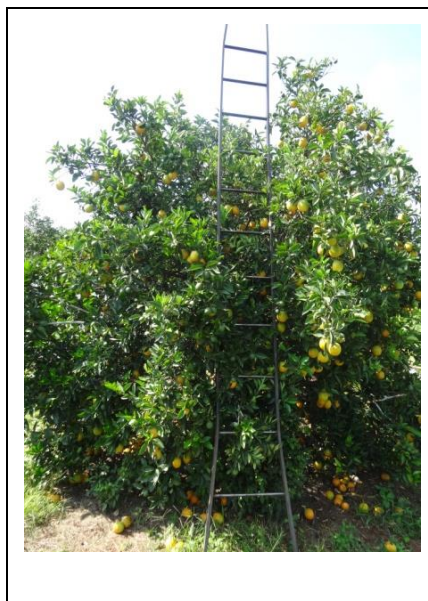
Este movimento compensatório foi vinculado à reclamação de dores na região lombar relatadas pelos trabalhadores, durante a atividade de colheita. A partir da análise do questionário de percepção percebeu-se que a dor está localizada na mesma lateral do tronco em que ocorre a postura inclinada e de extensão, havendo relação direta com a estratégia desenvolvida para carregamento de frutos.

### 3.5.2 Escada

Os colhedores não realizam mudança estrutural na escada, no decorrer do seu uso, ocorrendo apenas adaptações do seu modo operatório, conforme o modelo de escada fornecido. A única exceção encontrada, na qual ocorre alteração da estrutura da escada, diz respeito à situação de entrega inadequada de escadas, com mais de 12 degraus, para colheita em pomar baixo. Apesar dessa situação ocorrer com baixa frequência, seja pela falta de artefatos

adequados ou à desatenção do turmeiro, sua existência aumenta o risco de acidente no pomar e desgaste físico, devido à possibilidade acentuada de giro da escada sobre a planta. Logo, para reduzir esse risco, operadores acabam serrando parte da escada, a fim de reduzir seu tamanho (Figura 49).

**Figura 49.** Modelo de escada não adequado para colheita em pomares baixos.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

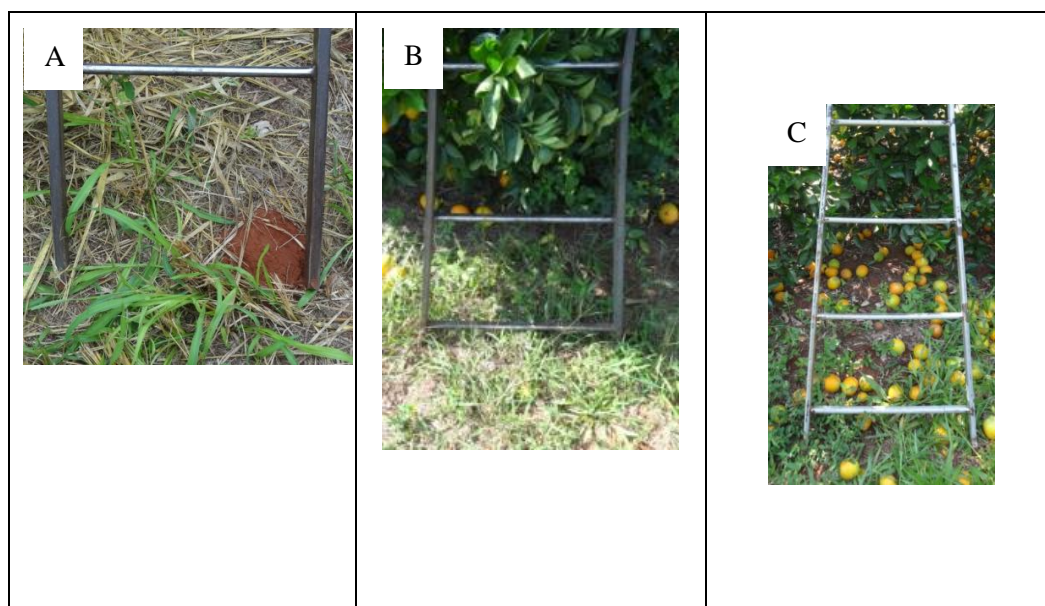
No processo de colheita, é importante observar que se por um lado a escada passou por melhorias contínuas ao longo do tempo, com o intuito de aprimorar sua estabilidade e estrutura, por outro lado a sacola manteve seu padrão de características, desde a substituição do saquinho, encontrando pouca ou nenhuma iniciativa em incorporar as alterações realizadas na sacola e reconhecidas pelos colhedores, como promotoras de maior rendimento e conforto, durante a colheita.

Em entrevista a fornecedores de escada, turmeiros e administradores da fazenda, observou-se que este artefato é visto como o principal fator de acidentes na colheita de laranja, o que pode ser retirado também a partir das anotações de causa e acidentes do pomar, compilados pelos funcionários das fazendas visitadas. Logo, essa associação fez com que um maior investimento e incentivo, com realização de parcerias entre fornecedores e empresas citrícolas, fossem deslocados para a melhoria deste artefato.

Diante disto, essa iniciativa é uma das principais justificativas para o encontro de diferentes modelos de escada no pomar, além da procura pela melhor relação entre custo e benefício.

Foram encontrados três principais modelos de escada, com relação ao formato de sua estrutura: reta, em ampulheta e na forma de “A” (Figura 50). O formato mais utilizado, atualmente, é o tipo em “A” (Figura 50C), encontrado com maior frequência nas fazendas visitadas, aonde este modelo vem substituindo, gradualmente, o modelo reto, segundo mais utilizado. O formato em ampulheta é menos utilizado, com poucas unidades encontradas durante a pesquisa.

**Figura 50.** Formatos dos principais modelos de escada em uso: A) Base reta; B) Base em ampulheta; C) Base em A.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Não só diferentes formatos de estrutura da escada coexistem em uma mesma fazenda, como também diferentes padrões de degraus, hastes e pinos de sustentação, conforme mostrado no item 3.3.2. Esta situação condiz com uma realidade do setor, não estando situada apenas nos pomares visitados.

As diferenças encontradas entre os modelos deste artefato influenciam o modo operatório adotado pelo colhedor, pois atuam de forma direta na sustentação e estabilidade do trabalhador na escada, principalmente, quando colhendo no ponteiro. Tem-se, como exemplo, o uso da escada em ‘A’ versus o uso da escada reta, em que é frequente, para esta última, o não



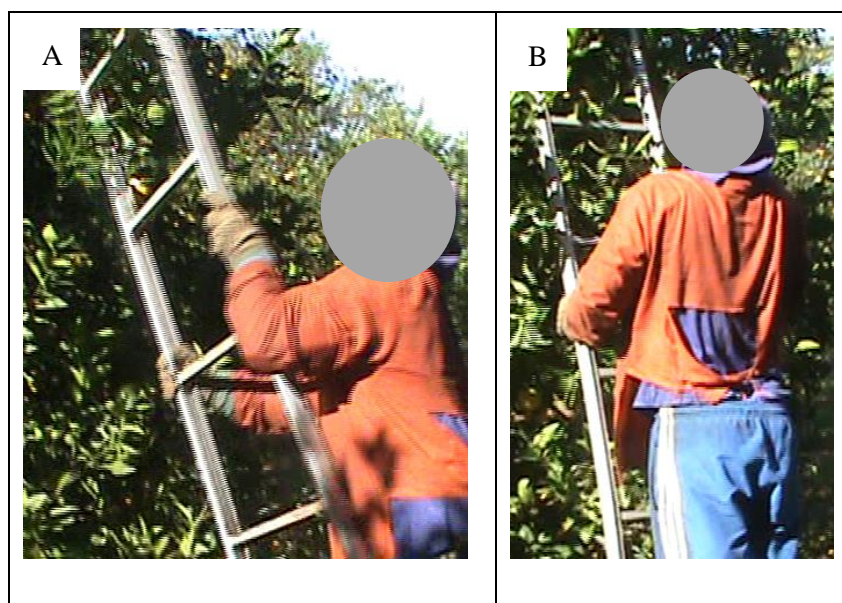
apoio de ambas as hastes no solo, ficando uma solta, dependendo do movimento do colhedor, o que altera a estabilidade.

### **APROPRIAÇÃO DA ESCADA NO USO**

Os principais pontos de regulação do trabalhador, para adaptação ao uso da escada, estão relacionados às ações de posicionamento e movimentação da mesma, assim como a atenção nas etapas de colheita no ponteiro e barrado da planta. Isso é decorrente da influência direta desses itens no desempenho do trabalhador, risco de acidente, esforço físico e desenvolvimento de fadiga ao longo do dia.

Para reduzir o risco de acidente no uso da escada, principalmente, durante a colheita no ponteiro, os colhedores desenvolveram estratégias para melhorar a estabilidade. Sendo assim, antes de posicionarem a escada na árvore, eles avaliam o ponto de melhor sustentação nos galhos e, com base nisso, inclinam a escada e a coloca de lado ou perpendicular à planta, havendo o contato de apenas uma haste na copa, de forma que ela fique inserida entre os galhos (Figura 51A). Em seguida, ele faz o giro da escada, posicionando também a outra extremidade da escada na planta, tendo agora o apoio completo das duas hastes, conforme Figura 51B.

**Figura 51.** A) Posicionamento perpendicular da escada; B) Giro da escada, para melhor fixação.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Por sua vez, a fim de checar se a escada está bem fixa, alguns colhedores após posicioná-la, balançam a mesma para frente e para trás com as mãos, verificando se está segura no galho. Além disso, ainda nos três primeiros degraus, repete esse balanço e atenta, ao continuar a subida, para algum ranger da escada, sua infiltração entre os galhos e a retenção dos pinos no solo.

A checagem sobre a retenção dos pinos também pode ser realizada logo após o apoio completo da escada, antes da subida, com o colhedor pisando no primeiro degrau e forçando-o para baixo, para que o pino ganhe profundidade na terra. Isso é importante, principalmente, em pomares com terreno inclinado e em períodos chuvosos, em que as hastes da escada tendem a escorregar.

*“tem que colocar a escada em uma clareira e no tronco grosso, pra que ela fique no meio dos galhos e bem apoiada. Agora se for apoiar no galho pequeno, a escada gira. Ainda mais, em uma árvore grande, quando você não consegue ver o tronco, daí você coloca a escada de lado e gira ela, porque assim sabe que tá bem apoiada, agora se jogar ela direto no pomar alto e subir, corre o risco de afundar e as pontas dos galhos furar a pessoa. Você gira com tudo e vira para trás, daí tombo na certa”.*

O colhedor no posicionamento da escada deve atentar também para pomares antigos, onde as árvores podem ter galhos mais fracos, apresentando o mesmo risco trazido pelos galhos serrados: o giro da escada. Variedades de laranja como a meia estação Pera Rio também apresentam galhos mais fracos, comparadas às outras variedades Valencia e Hamlin.

Durante a movimentação da escada para colheita de outra árvore ou faixa de frutos de uma mesma árvore, e recomeço do ciclo, o colhedor não sustenta a escada com as duas mãos paralelas nas hastes como é o esperado ao movimentar outro tipo de escada, mas sim em posições de mãos assimétricas, com uma segurando o degrau que está acima da cabeça e braço esticado e, a outra mão segurando a haste, próximo da região da cintura (Figura 52).



**Figura 52.** Forma de manuseio no reposicionamento da escada.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Essa manobra é assim realizada para facilitar a sustentação e deslocamento com a escada, pois dessa forma o colhedor possui maior controle e força sobre o peso e tamanho, caso contrário é mais fácil que a escada gire por cima do colhedor, derrubando-o, ou machucando outro colhedor próximo, uma vez que o apoio no degrau superior impede este giro e a mão na haste dá o direcionamento.

Em pomares adensados, há dificuldade de passar com a escada por entre as árvores, principalmente, quando a copa destas está mais fechada. Nesta situação, os colhedores optam por posicionar a escada na horizontal enquanto passa de um lado a outro da rua e, posteriormente, reposicionar a escada na vertical, deslocando-se até o eito.

Com relação à colheita no ponteiro, para aumentar o equilíbrio, os colhedores apoiam a sacola no degrau, normalmente aquele acima do apoio dos pés, e dobram os joelhos levemente, para melhor firmeza da sacola entre as pernas. O apoio da sacola nos degraus é realizado com cuidado para que esta não deslize dos mesmos e puxe o colhedor. Normalmente, para maior sustentação da sacola, o colhedor também procura apoiá-la em algum galho próximo.

Outra estratégia utilizada na colheita em cima da escada é o apoio das pernas nas hastes (Figura 53), o que garante maior sustentação e equilíbrio, uma vez que nessa posição consegue perceber melhor se ambas as hastes da escada estão bem fixadas no solo, ou se apenas uma delas está servindo de apoio, o que ocorre com maior frequência no uso da escada em formato reto.

**Figura 53.** Estratégia de flexão do joelho e apoio da perna na haste lateral para maior firmeza.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Além disso, os pés devem estar apoiados bem próximos às hastes (Figura 54) e, conseqüentemente, dos pontos de solda, pois a probabilidade de romper o degrau é menor do que os pés centralizados no degrau da escada.

*“O degrau de baixo que quebra mais, o cara chega e pisa com tudo, tem que pisar leve, se não quebra mesmo. Tem que pisar no canto e não no meio, mas é difícil ficar vendo onde vai descer”.*

**Figura 54.** Posicionamento dos pés próximo às hastes.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Apesar de proporcionar maior segurança para o colhedor, esta estratégia adotada leva ao desenvolvimento de calosidades na região de contato da perna com a haste da escada, ao longo da safra, principalmente, se a perneira não possuir proteção lateral, ou girar em torno da perna.

Com a perspectiva de diminuir o desgaste físico e aumentar a produtividade ao longo da jornada, muitos colhedores reduzem o número de reposicionamentos da escada, compensando o manuseio desta com o deslocamento lateral do corpo, fora das hastes centrais da escada, e apoio unilateral de perna em galhos próximos. Entretanto, apesar desta estratégia conciliar maior alcance em um mesmo ponto, atendendo às instruções de não deixar frutos na planta e o não uso de ganchos, ela também incorre no aumento do risco de acidente em cima da escada, devido ao deslocamento do centro de gravidade do corpo e o peso da sacola, o qual impulsiona o corpo para baixo.

Por sua vez, na colheita dos frutos do barrado, a estratégia é utilizar os primeiros degraus da escada, porque proporcionam maior alcance dos frutos, sem a necessidade de movimentação dos braços acima de 90°, considerado um dos gatilhos de dor quando a sacola está apoiada no ombro. Com isso, os colhedores reduzem seu desgaste físico, entretanto, como é nesta região da árvore em que os colhedores completam a capacidade máxima da sacola, é muito comum a quebra da solda destes últimos degraus, ou sua deformação, por não suportar o peso total do colhedor e da sacola (Figura 55).

**Figura 55.** Degrau deformado devido ao peso sustentado.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“Por isso que muitos, mesmo com o pomar baixo, sobem uns 3 a 4 degraus, colhe, fazendo isso para não esticar tanto o braço. Por isso também que os*

*degraus de baixo quebram mais, porque ficam com mais peso. Muitas vezes a gente brinca um com o outro, porque o colhedor é assim, sobe na escada e vem colhendo e descendo da escada, mas não percebe quantos degraus desceu, perde a noção também de quanto desceu e que já tá quase no chão...e ainda colhe de cima do primeiro degrau da escada. Pode ser por isso também que quebra mais o primeiro e segundo, por que a sacola está cheia”.*

### 3.5.3 Gancho

Para facilitar o alcance dos frutos mais longínquos, os colhedores utilizam um gancho, produzido por eles mesmos, utilizando um pedaço de bambu, um pedaço de metal firme e uma corda, ou elástico, para fixar o metal no bambu (Figura 56). O uso do gancho é controverso nas diversas fazendas, com diferentes níveis de permissão para sua utilização, que varia de acordo com o tipo de pomar a ser colhido. Há lugares em que seu uso é proibido, com advertência ao turmeiro e colhedor, em caso de observância.

**Figura 56.** Exemplos de ganchos.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.



Nas fazendas em que é proibido o uso, há fiscalização dos ônibus no início da jornada, entretanto muitos colhedores escondem o gancho, ou o material para sua confecção e alguns acabam passando.

*“Não pode deixar laranja para trás e alguns lugares pode usar o gancho, mas tem que ter autorização. Mas a gente carrega junto no eito, independente do pomar alto ou baixo. O que eles não gostam com o gancho é que chacoalhe o galho, apenas tirar a fruta individual. Não pode usar gancho de cima da escada apenas do chão, para evitar queda”.*

Para os administradores das fazendas, a restrição no uso está associada ao risco de prejuízo à safra seguinte, pela possibilidade de não só derrubar a florada em crescimento, mas também prejudicar a árvore, com quebra ou danificação de galhos. Além disso, há o cuidado com a manutenção da qualidade do fruto e suco derivado, uma vez que a derrça deste traz o impacto no solo, com possível alteração de suas características e contaminação do fruto com outros, já em processo de decomposição no solo.

Nas fazendas visitadas, a restrição do uso do gancho é maior na colheita em pomar baixo, sendo observada uma maior entrada e permissividade na fiscalização do uso do gancho em pomar alto, pois há o reconhecimento do risco acentuado de queda da escada nesse tipo de pomar.

Entre a safra 2014 e 2016 houve uma mudança sobre a percepção da necessidade do gancho, com maior reconhecimento dos administradores das fazendas a respeito da importância do seu uso para colheita em pomares altos, com regularização desta prática. Dessa forma, houve a permissão do uso deste artefato apenas para retirada de fruto individual, sem chacoalhar os galhos, ficando vetado o uso de ganchos com cabo longo em cima da escada, sendo permitido apenas ganchos com cabo entre 100 cm a 150 cm. Essa limitação de tamanho do gancho visa evitar que o trabalhador colha apenas com o gancho, chacoalhando os galhos, sem reposicionar a escada.

*“O gancho tem que ser pequeno o cabo, do tamanho do cabo de vassoura. Cada um traz o material, faz com um ferro e cabo de vassoura. Porque tem uns que*

*não querem nem usar escada e ficam embaixo chacoalhando do chão, com o cabo grande e estraga a planta, quebra galho, derruba florada, laranjinha verde, prejudica a próxima safra. a gente não vai contra eles, porque a gente vive disso, daí se jogar muito a laranja no chão e estragar, faz falta para quem colhe. A gente usa o gancho pra diminuir o sofrimento de ficar andando um monte, sobe e desce escada, para colher pouca laranja”.*

Em entrevistas com os administradores das fazendas visitadas, essa regularização tem relação com a necessidade de redução de acidentes no pomar. Foi observado que, principalmente no pomar alto, os colhedores se arriscam mais no alcance dos frutos, não se limitando à colheita na faixa central da escada, posicionando um pé na escada e outro em galhos próximos, segurando ou não outro galho com a mão. Esse comportamento é visto com maior frequência em pomares mais velhos, onde as árvores ultrapassam 5 metros de altura, assim como nas fazendas que não disponibilizam escadas condizentes com a altura de colheita no ponteiro e proíbem o uso do gancho.

*“acontece muito de se pendurar na árvore, ainda mais quando não tem o gancho, porque você não quer perder tempo, mudar a escada muito, quer colocar só umas 2 a 3 vezes. Porque além do tempo, vai cansar mais de ficar subindo e descendo escada”.*

#### **3.5.4 Rastelo**

O rastelo segue o mesmo padrão de restrição e confecção do gancho, sendo também um artefato improvisado pelos colhedores, com uso de um pedaço de bambu como suporte para uma haste de ferro dobrada (Figura 57). Sua função designada pelos colhedores é ajudar a concentrar os frutos dispersos no solo para que fiquem mais próximos à região central da árvore, facilitando a etapa de armazenamento na sacola. Esta ação ocorre, principalmente, quando é realizada grande quantidade de derriça para colheita.

Entretanto, são poucos os colhedores que utilizam essa ferramenta e o gancho, pois consideram como mais uma coisa para carregar entre os eitos de colheita, além da escada, sacola, garrafão térmico, dentre outros.

**Figura 57.** Rastelo utilizado na colheita.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Logo, ao invés da confecção de duas ferramentas, foi visto a construção e composição de um único artefato associado a duas funções, que ora serve para alcance dos frutos no ponteiro, com abertura maior da haste de metal; ora pode ser utilizada para concentrar os frutos em uma região no solo. Para conseguir o uso em duas funções distintas, os colhedores moldam a haste de metal seguindo o formato de um gancho, nessa conformação a haste favorece também o uso como rastelo.

A função rastelo é mais utilizada para retirar frutos que ficam embaixo da saia da árvore, pois a dificuldade de acesso é maior e nessa região da planta há o risco da picada de animal peçonhento. O uso dessa ferramenta como rastelo não é incentivada pelos encarregados das fazendas nos pomares, pois muitas vezes a seleção de frutos para armazenamento não é feita de forma adequada, com alguns colhedores concentrando todos os tipos de frutos, em diferentes graus de maturação e decomposição, ensacando-os e levando-os ao *bag*.

*“Não sinto falta do rastelo para derriça. Você pode derriçar, desde que não coloque laranja podre e que não coloque esse capim, terra. Quando você rastela vem tudo com a laranja, vem muita sujeira e você tem que escolher tudo e limpar, para depois colher a laranja, daí é mais um trabalho que acrescenta. Fica pior com o rastelo, além de ser mais uma coisa para carregar”.*

### 3.5.5 Bag

Toda estrutura do *bag* é maleável, devido a composição do seu material e ausência de suporte que garanta seu posicionamento na vertical, logo quanto menos reforçado e com fibras menos entrelaçadas, maior o tempo para preparação do *bag* e armazenamento inicial dos frutos.

Diante disto, para reduzir o tempo demandado nesta preparação, há colhedores que optam por expandir sua base e erguer suas laterais, o máximo possível, entrando no *bag* e auxiliando seu posicionamento com as pernas (Figura 58). Normalmente, essa opção de montagem é feita pelos operadores mais experientes, durante as primeiras sacolas colhidas, preocupando-se em elevar e puxar as quatro extremidades do *bag*, pois ao longo do processo de armazenamento, este fica cada vez mais pesado, dificultando a elevação e alinhamento dos quatro pontos do *bag*.

**Figura 58.** Expansão do bag com auxílio das pernas (esquerda) e bag cheio (direita).



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“não foi difícil acostumar com o bag, o problema dele é aprender a armar ele. Se encher ele certinho você não tem problema, só não pode deixar ele baixinho e torto”.*

Com a divisão do eito, os operadores mais experientes também atentam para a quantidade de frutos nas árvores, para melhor posicionamento do *bag*, fazendo o cálculo de quantas caixas/sacola cada árvore do seu eito produz, com o intuito de alocar o *bag* em ponto



estratégico, deslocando-se menos no eito e entre as árvores para descarregamento dos frutos da sacola.

*“...o bag tem uma regra para seguir, primeiro você começa a colher sem base, no primeiro bag do eito, meio aleatório, porque você não sabe bem a medida de quantas árvores enche um bag num pomar baixo ou alto. Mas depois você já se baseia por essa quantidade...daí já no próximo bag sabe quantas sacolas dão para um bag, não baldeia longe e põe o bag perto”.*

A preocupação na montagem do *bag* não remete apenas à necessidade de redução de retrabalho e facilidade ao alocar os frutos das primeiras sacolas no *bag*, mas também ao cálculo de quanto foi colhido ao final do dia, realizado pelo encarregado, por meio da régua para verificação e marcação da quantidade armazenada, de acordo com a altura do *bag*.


### **3.5.6 Equipamentos de Proteção Individual**

Os principais equipamentos de proteção que sofrem alterações na sua estrutura, ou possuem esquemas de uso agregados são: a perneira, o boné e o uniforme.

A perneira tem a função designada de proteção da perna contra o acesso e picada de animais peçonhentos, sendo estes a terceira causa de acidentes no pomar de laranja. Entretanto, os colhedores também fazem uso da sua estrutura para maior conforto no apoio da haste da escada, conforme citado, anteriormente, como estratégia de maior segurança e firmeza sobre o degrau da escada.

Seguindo este uso relacionado ao conforto, a existência de três barras de proteção na perneira, duas localizadas lateralmente e uma central, faz com que este modelo tenha a preferência de 81% dos colhedores, uma vez que oferece melhor ponto de apoio da perna do colhedor na haste da escada, reduzindo o desenvolvimento de calosidades, citado como situação comum de ocorrência, durante a safra, devido ao uso de perneiras sem essa proteção lateral (Quadro 10). Outros 12% dos colhedores optaram pelo modelo com apenas uma barra central, e outros 7% dos trabalhadores não viram diferença no uso entre os modelos de perneiras.

**Quadro 10.** Atributos desejáveis para perneira.

<b>Perneiras</b>	Sistema de fechamento e abertura atrás em velcro. Proteção em três pontos: um central e dois laterais.	
------------------	--	--

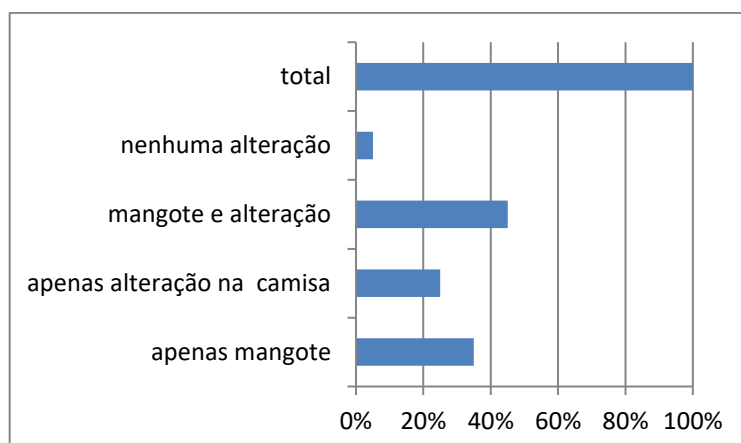
**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

A barra central também deve permanecer nos modelos, pois confere maior estrutura à perneira, reduzindo a probabilidade desta girar, facilmente, na perna, fornecendo melhor conforto ao manter os pontos de apoio.

O uniforme, por sua vez, tem apenas a camisa com estrutura padrão alterada pelos colhedores, os quais fazem um furo na extremidade da manga, próximo ao punho, para passar o dedo e evitar que o tecido suba durante a colheita, mantendo a proteção dos braços.

Cerca de 70% dos colhedores adotam essa alteração com o intuito de reduzir a exposição dos braços a lesões em espinhos e galhos; dentre eles 45% associam esta alteração ao uso de um mangote adaptado, que trazem de casa. A confecção desse mangote ocorre a partir de uma meia mais grossa, cortando o fundo da mesma para poder vestir o braço, reforçando a proteção dessa região corpórea.

O uso de uma meia como mangote tem grande aceitação entre os colhedores, com cerca de 80% deles lançando mão desse recurso, seja associado com a alteração na camisa, ou uso individual deste (Gráfico 8).

**Gráfico 8.** Adaptação do uniforme.

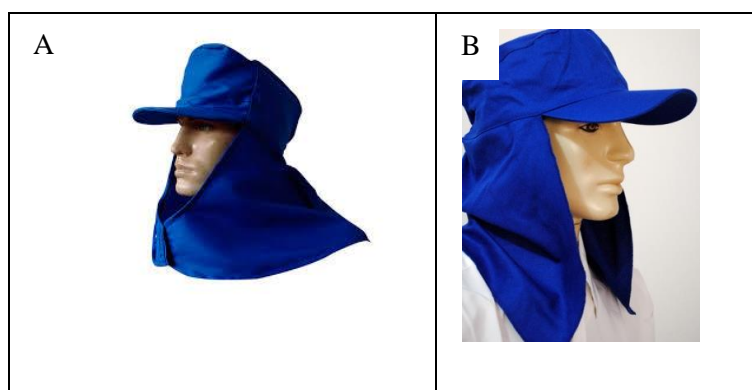
**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Para proteção da cabeça, os colhedores utilizam não só o boné ou touca árabe, mas também trazem de casa um tecido que envolve toda a cabeça e, muitas vezes o pescoço, deixando exposto apenas o rosto, com o intuito de aumentar a proteção contra galhos, folhas, insetos e queimaduras ou manchas, provocadas pelo sol.

O boné sofre alteração apenas quando o tamanho fornecido não corresponde ao utilizado pelo trabalhador, com eles realizando ajustes na parte posterior da cabeça, para melhor encaixe, já que a aba do boné não pode ceder e cair sobre o olho, pois dificulta a visualização dos frutos e pode aumentar o risco de acidentes na escada e no solo.

Os trabalhadores salientam que o material mais fino é melhor, como o do tipo helanca, devido ao calor intenso e grande umidade nos pomares. Sob essas condições, é comum os colhedores optarem por não fechar por completo a touca árabe na região do pescoço, deixando-a conforme a Figura 59 (B), ou levando este tecido para a nuca, com fechamento em velcro.

**Figura 59.** A) Fechamento frontal da touca árabe; B) Laterais da touca árabe soltas para ventilação.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Há tentativa de substituição desse modelo de touca árabe por outro com fechamento completo do pescoço e uso de tela frontal, evitando exposição do rosto aos agentes ambientais. Este segundo modelo em teste traz a vantagem de substituição dos óculos de segurança, o qual apresenta grande reclamação no pomar, por embaçar e dificultar a visualização durante o trabalho, com necessidade de limpeza constante. Outra vantagem encontrada está na proteção em 360° da região da cabeça, sem necessidade de complementos de tecido.

Entretanto, deve-se atentar na construção deste modelo para o tipo de tela utilizada, assim como seu material e cor da mesma, itens que influenciam diretamente o grau de

visibilidade da planta e as demais atividades. A tela em teste era escura e com certo brilho, o que ofuscava a visão, dependendo da angulação solar; a cor escura também não favorecia a adaptação, pois a maioria dos colhedores utilizavam óculos de sol com lente transparente, por ter dificuldade de visualização dos frutos com a lente escura.

Outro ponto de correção é a necessidade de inclusão de sistema de fechamento na parte posterior dessa touca, para que o tecido frontal fique mais próximo da região do pescoço e com isso aproxime a tela ao rosto, o que melhora não só a visibilidade, como também a respiração, dado que a tela se estende da região da sobrancelha até o nariz. O modelo entregue não havia este item de fechamento, o que fez com que um grupo de colhedores, por incentivo próprio, se reunisse para discutir a percepção sobre a touca árabe e o que poderiam melhorar, fazendo as alterações no próprio ônibus entre os deslocamentos casa – fazenda.

Eles testaram dois tipos de fechamento, com amarração em nó das laterais do tecido e a costura do velcro, sendo este último o escolhido, pois facilita a abertura posterior e liberação do rosto, para refeição ou hidratação. Para confecção deste modelo de touca árabe, é importante a escolha de tecidos com características que se adequem às diferentes regiões de proteções da cabeça, uma vez que deve proteger contra a lesão, mas também permitir a transpiração e respiração adequada, reduzindo a probabilidade da ocorrência de mal súbito.

Com as alterações realizadas houve 56% de aprovação do uso, o que favorece o teste em maior escala na safra seguinte. Esse índice de aprovação decorre, principalmente, da possibilidade de substituição dos óculos e garantia de maior proteção da cabeça, por exemplo, contra ataques de insetos.

*“o boné só tem a aba e prende no pescoço, não tem muito a proteção do ouvido, por isso que coloca o tecido quando entra no pé de laranja. Assim que chegou o novo boné não gostei, era horrível, grande, dava zero para ele, consegui ficar meia hora só com ele, porque sufocava, sobrava muito tecido, tampava o olho, porque a tela descia. Mas depois arrumaram outro menor e surgiu a ideia entre as mulheres de arrumar um pouco, daí uma levou e no ônibus costurou com a agulha, diminuindo o tamanho, mostrou para todos o que diminuiu e ficou bom. Daí foi passando de um para o outro, para arrumar, porque vai ter que usar de qualquer jeito, aí vamos lá. Daí depois tinha que dar manutenção de novo, porque ainda estava atrapalhando pra tomar água, porque tampa tudo, daí para*

*ficar mais fácil para tomar água colocou o velcro atrás, para não ficar amarrando e soltando o tempo todo”.*

*“O conforto desse novo é melhor, porque hoje tem que trabalhar com os óculos e quando tá nublado ou chovendo não consegue trabalhar porque embaça demais. Agora a tela não, é normal. No começo estranhei a quentura dela, mas é tudo uso, você usa e acostuma, também não tem que ficar tirando. Já os óculos têm que ficar tirando para limpar e tinha gente que não usava. Agora esse protege bastante, há duas semanas teve dia de estar chovendo e trabalhando com esse boné novo e a única coisa que fazia era bater na tela para tirar a água”.*

Com relação ao uso do sapato de segurança, algumas fazendas visitadas utilizaram, por um período, o sapato com biqueira de ferro, para maior proteção dos pés, entretanto houve número elevado de reclamações dos colhedores, devido peso excessivo do mesmo e aumento do cansaço ao final do dia, proveniente da grande necessidade de deslocamento no pomar. Em entrevista aos colhedores, os principais atributos que tornam o sapato de segurança adequado ao trabalho na colheita de laranja são: leveza, para facilitar os deslocamentos; palmilha destacável e macia, para conseguir lavar e fornecer bom amortecimento; uso de cadarço, para conseguir conformar melhor à anatomia do pé; solado com reentrância, para melhor fixação nos degraus e impedir deslizamentos do pé, principalmente, quando colhendo em pomar molhado.



*“Deram o de bico de ferro para colher, mas não é necessário, fica muito pesado. Para cana é bom, por causa do facão. Na safra passada era mais leve, melhor para a colheita”.*

As luvas sofrem pouca ou nenhuma alteração pelo colhedor, havendo modificação apenas quando o tamanho entregue não corresponde ao utilizado pelo colhedor. Dessa forma, quando a luva é de tamanho maior, sobra muito tecido nas pontas dos dedos, o que prejudica a pega no fruto, com baixa aderência e realização de força maior para retirá-lo do galho. Nessa

situação, os colhedores cortam as pontas dos dedos e costuram, novamente. Já no caso de luva de tamanho menor, situação menos frequente, a durabilidade é menor, assim como sua proteção contra espinhos.

Dentre os modelos utilizados no pomar, descritos e apresentados no item 3.3.3 – Equipamentos de proteção, os que tiveram maior aceitação foram o modelo emborrachado (52%) e o confeccionado em brim (38%), ambos possuindo punhos em tecido, o que promove maior proteção da região (Quadro 11).

**Quadro 11.** Atributos desejáveis para luvas de segurança.

<p>(1) Luvas com punho em tecido, região palmar e dedos com material plástico/borracha.</p> <p>(2) Luvas de Brim com punho e pontos de borracha para aderência palmar e dedos.</p>	<p style="text-align: center;">(1)</p>  <p style="text-align: center;">(2)</p> 
--	--

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“Essa luva emborrachada é a melhor que já veio, dura mais e dá até para o mês dependendo do uso, ficar 15 dias com ela dá sossegado. A outra tinha que trocar duas vezes por semana, não dava para uma semana”.*

### 3.6 Considerações sobre o estudo de campo

#### 3.6.1 O uso dos artefatos na visão da organização

A forma de uso da escada pelos colhedores é apresentada, pelos encarregados, como um dos fatores de deformação de hastes e degraus deste artefato, principalmente, durante o transporte do mesmo entre os eitos, onde foi relatado que a falta de cuidado ao soltar a escada no solo faz com que ela sofra maiores danos. De forma a reduzir este impacto e acompanhá-lo, foi proposta a marcação do nome do colhedor na escada utilizada, ficando esta sob sua responsabilidade naquele período destinado de colheita. Isso difere de modos anteriores de organização, em que a entrega era aleatória e não havia uma escada definida direcionada a cada colhedor.

Esta é uma restrição de processo de colheita passível de conflito, uma vez que na mudança entre os eitos o colhedor deve carregar todas as suas ferramentas de trabalho, momento em que o peso da escada no ombro provoca desconforto, o que eles tendem a liberar assim que possível. Por outro lado, esta ação também pode fragilizar a estrutura da escada, com aumento da probabilidade de rompimento do degrau e acidente, prejudicando o próprio colhedor.

O peso da escada é uma preocupação de ambos, colhedores e administradores das fazendas, enquanto o colhedor preocupa-se com o desconforto e desgaste físico em carregá-la e sustentá-la durante os reposicionamentos para colheita; os administradores, por sua vez, preocupam-se em encontrar um modelo com características de robustez, baixa necessidade de manutenção e maior durabilidade, apresentando bom custo benefício.

*“a escada não pode ser muito leve, porque senão ela não firma direito, mas também não pode ser muito pesada, porque você não aguenta carregar e muda ela de posição pra colher, com risco dela girar por cima de você ainda. Tem gente aqui que colheu uma safra e não voltou depois com medo da escada, porque não conseguia carregar. Veio voltar agora, mas com medo ainda de ser uma antiga que eles usavam”.*

Com relação ao uso do gancho, foi observado que a inserção de maior conteúdo na integração sobre as consequências de chacoalhar o galho, com maiores orientações na utilização desta ferramenta, vem apontando uma redução deste conflito, com maior reconhecimento das demandas de ambas as partes: colhedor e setor administrativo das fazendas.

O gancho é importante para o colhedor, entretanto ele deve ser acompanhado com orientações sobre sua utilização e consequências, não só com relação à qualidade da colheita, mas também aos riscos de segurança provenientes do uso inadequado, uma vez que há colhedores que se arriscam ainda mais no alcance dos frutos com o gancho, para não ter que reposicionar a escada, deslocando o corpo de forma acentuada, com relação ao eixo central da escada, o que pode ser outro fator de queda.

*“O gancho depende do pomar. Pomar baixo o uso do gancho perde tempo. Usar o gancho se a laranja já tiver caindo é bom, você chacoalha e cai tudo no chão, como a hamlin, porque às vezes você vai colher e só de esbarrar o braço ela já cai, daí não adianta é melhor derriçar e chacoalhar o galho, se não colhe duas vezes, na sacola e muito mais no chão. Mas aquelas laranjas que não caem, se você ficar chacoalhando o galho, no final do dia tá com o braço todo dolorido, como a Valencia e a Pera. Pera é boa para colher porque não tem espinho e é graúda, enche rápido a sacola e não colhe com gancho, só as mais longe mesmo”.*

Há conhecimento do turmeiro e funcionários do setor administrativo das fazendas sobre as alterações adotadas na sacola de colheita, disponibilizada no início e durante a safra, sem haver interferência ou restrições dos mesmos. A representação trazida por estes atores sobre as alterações na sacola, seu reconhecimento e a possibilidade de incluí-las, definitivamente, no processo, esbarrava no custo que estas alterações impactariam na compra da sacola.

Além disso, eles mostraram dificuldade na implantação das melhorias, devido a necessidade de adaptação da sacola aos diferentes perfis antropométricos, principalmente com relação às alças e corpo do sacador, indicando que haveria alteração de qualquer forma, sendo assim eles deixam a critério do colhedor.



### 3.6.2 Organização do Trabalho real

Foi observado que a integração e treinamento realizados com os colhedores nos primeiros dias de trabalho tiveram sua importância aumentada ao longo das safras acompanhadas, principalmente quando optaram por associar o conteúdo teórico, sobre aspectos de segurança no pomar, com a prática, como por exemplo, na demonstração no pomar da técnica de apoio da escada na árvore, a fim de reduzir riscos de queda no uso deste artefato.

A importância dele se dá por meio do relato de reconhecimento e repercussão entre os trabalhadores sobre o que foi demonstrado, disseminando as orientações e colocando em prática, com menor relutância. Durante a primeira safra acompanhada, o treinamento e os procedimentos dados eram vistos com maior relutância e de uma forma imposta, com baixo alcance e reconhecimento da importância entre os colhedores.

*“isso de ir no pomar e falar mais da segurança na hora de colher passa um cuidado também, né. Porque antes eles falavam alguma coisa aqui e ali, de cobra e escada, de tomar cuidado pra não derrubar fruto verde e largava no pomar”.*

Entretanto, a prática da demonstração no pomar e ampliação do conteúdo sobre aspectos de segurança foi vista apenas em algumas fazendas e não é habitual, prevalecendo o conceito teórico e abordagem sucinta sobre as técnicas e cuidados no processo de colheita manual. Deve-se atentar que o turmeiro também tem papel significativo para a inclusão dessas práticas e orientações no pomar, seja por meio da fiscalização, ou reforçando os procedimentos, periodicamente, logo no início da colheita.

Como o treinamento não consegue abordar todas as variabilidades do pomar e detalhamento das técnicas, aqueles trabalhadores iniciantes na colheita manual de laranja podem ser auxiliados pelo encarregado de turma, recebendo maiores orientações sobre as etapas de preparação (montagem e posicionamento dos *bags*) e tipos de pomar.

Normalmente, as técnicas de colheita são transmitidas, informalmente, por meio de um colega de trabalho, ou familiar que já trabalha na colheita. O trabalho entre familiares na

colheita de laranja é comum, muitas vezes com presença de duas a três gerações da mesma família trabalhando juntas.

*“Aprendi sozinha, olhando o colega do lado trabalhar. Daí depois a minha mãe entrou pra colher e já ensinei pra ela, pra minha irmã e pra minha filha. No começo o mais difícil foi acostumar com o pomar alto e colher com o sacador tudo. Se você subir no pomar alto, na escada grande, com sacador e tentar alcançar a fruta com meio sacador, a escada vira. A gente judia muito do corpo no começo até pegar o jeito de tudo, da divisão do talhão, de carregar a escada, porque ela era mais pesada ainda.”(relato de uma colhedora)*

A experiência do turmeiro e a relação desenvolvida com o colhedor pode ter interferência direta na qualidade da colheita, rendimento do colhedor e adesão do mesmo a uma nova estruturação das regras e uso dos artefatos, assim como a incorporação de novos artefatos no pomar.

Logo, a qualidade e o rendimento da colheita estão ligados a diversos fatores, que vão além da fiscalização nos *bags* de colheita da quantidade de frutos verdes e/ou em decomposição, tais como:

1) O conhecimento do pomar e a divisão do eito de forma a facilitar o armazenamento dos frutos no *bag* e reduzir o esforço físico, adotando a configuração de eito mais adequada. Por exemplo: As configurações 2x2 e 3x2 são as mais utilizadas, principalmente, em pomares com boa produtividade, em que é possível colocar os *bags* próximos aos pontos de colheita, com baixo deslocamento para armazenamento do fruto e tempo para encher um *bag*. Entretanto, em época de baixa produção do pomar, muitas vezes é necessário o aumento da configuração do eito de colheita, como do tipo 4 x 4, pois é preciso colher frutos em uma quantidade maior de árvores para completar um *bag*.

*“dependendo do pomar você colhe 3 a 4 árvores para dar um bag. Tem outro pomar que tem que colher 15 a 20 árvores para dar um bag. A divisão do eito influencia muito no cansaço físico e no rendimento no final do dia”.*

2) O turmeiro precisa adquirir a confiança dos colhedores, por isso desde a seleção, ele se preocupa em empregar pessoas que possui maior afinidade, já de outras safras, ou conhecido de alguém da turma. Aqueles que apresentaram conflitos entram em outra turma de trabalho na safra seguinte. É sabido que os turmeiros entram em contato um com o outro para obter informação a respeito do colhedor que procura emprego.

Há turmeiros que possuem maior preocupação em evitar conflitos na turma, com o perfil mais conciliador e atento aos problemas trazidos da convivência nos pomares. Esse comportamento auxilia a manter um padrão e perfil de rendimento na turma, com menor rotatividade entre os colhedores e até ganho produtivo, pois cria-se um sistema de colaboração entre os mesmos.

Por outro lado, tem-se turmeiros que estão focados no quanto é produzido, independente do contexto e conflitos existentes, entretanto, em entrevista com turmeiros e colhedores, isso abre precedente para a ocorrência de maiores abusos nos pomares, seja pelo próprio turmeiro, com marcações de *bags* e abordagens contestáveis; ou pelo colhedor, com uso de droga e desrespeito a outros colhedores, principalmente, com as mulheres do grupo.

Por exemplo, um dos conflitos ocorre na distribuição dos *bags*, em que o turmeiro deve saber dividir entre os colhedores, para não sobrar ou faltar. Quando a turma é mais colaborativa, eles mesmos redividem os *bags* na jornada, mas quando o clima é mais competitivo, a existência de conflitos físicos é frequente.

Muitas vezes ocorre falta de *bag* e com isso atraso no processo de colheita, derivado da retirada dos mesmos do pomar para recuperação das alças e fundos, e/ou porque há o encontro de diferentes equipes de colheita em uma mesma fazenda, não planejado com antecedência; ou mesmo a falta de caminhões para descarregamento dos frutos e liberação dos *bags*.

Dessa forma, é necessário que o turmeiro esteja atento a essas falhas e procure minimizar a possibilidade de ocorrência de falta dos *bags*, ou orientar para que os colhedores realizem a colheita dos frutos, adiantando o processo do dia seguinte. Nesse caso, os colhedores podem optar por derriçar, ou colher na sacola, descarregando os frutos em local próximo da árvore colhida no solo, de forma a amontoar para o armazenamento final no *bag*, no dia seguinte, ou quando obtiver mais *bags*.

*“quando acaba o bag, daí a gente derriça, ou colhe com a sacola e faz um montinho de laranja perto. Daí quando liberar o bag no dia, ou no outro, é só*

*catar do chão e colocar no bag. É ruim né, porque é retrabalho, o melhor é que não faltasse bag, mas a gente faz pra adiantar.”*

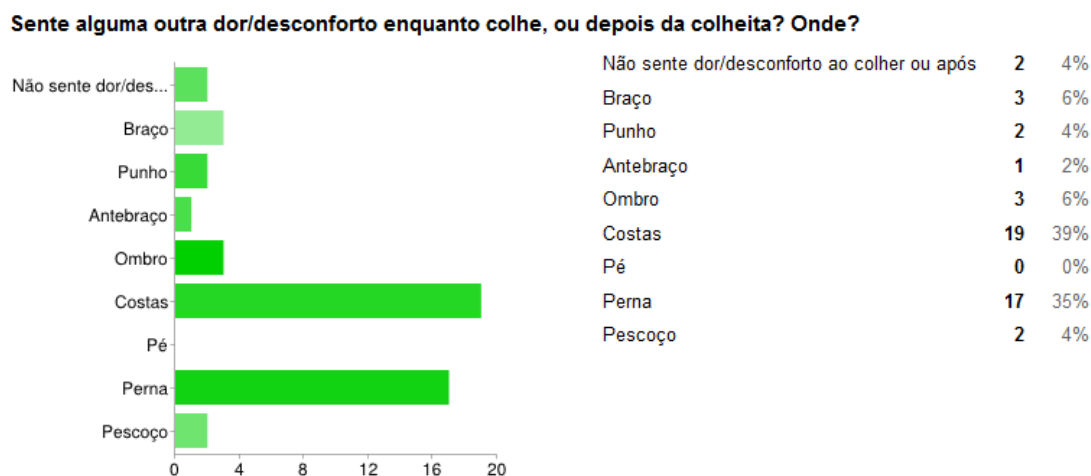
3) Recuperando a importância da experiência do turmeiro e seu papel na distribuição dos artefatos, tem-se que este deve estar atento à entrega de artefatos que estejam adequados às características do pomar e do colhedor. Como exemplo pode ser citado a entrega de escadas com tamanho correspondente ao pomar, para que seu uso não derive um maior índice de acidentes, como no caso de escadas de 14 ou 16 degraus, em pomar baixo; ou a entrega de equipamentos de proteção com numeração correspondente às dimensões antropométricas dos colhedores, como o uniforme, o boné e as luvas.

A entrega de luvas com tamanhos inadequados é a situação mais crítica, dentre os equipamentos de proteção, uma vez que o colhedor possui maior dificuldade em adaptá-la ao uso, com redução da sua produção e maior fadiga em punho ao final do dia. Isso ocorre, principalmente, quando o tamanho da luva disponibilizada é maior e nas pontas dos dedos sobram tecido, o que diminui a aderência ao fruto e, conseqüentemente, obriga ao uso de maior força, devido pega ruim.

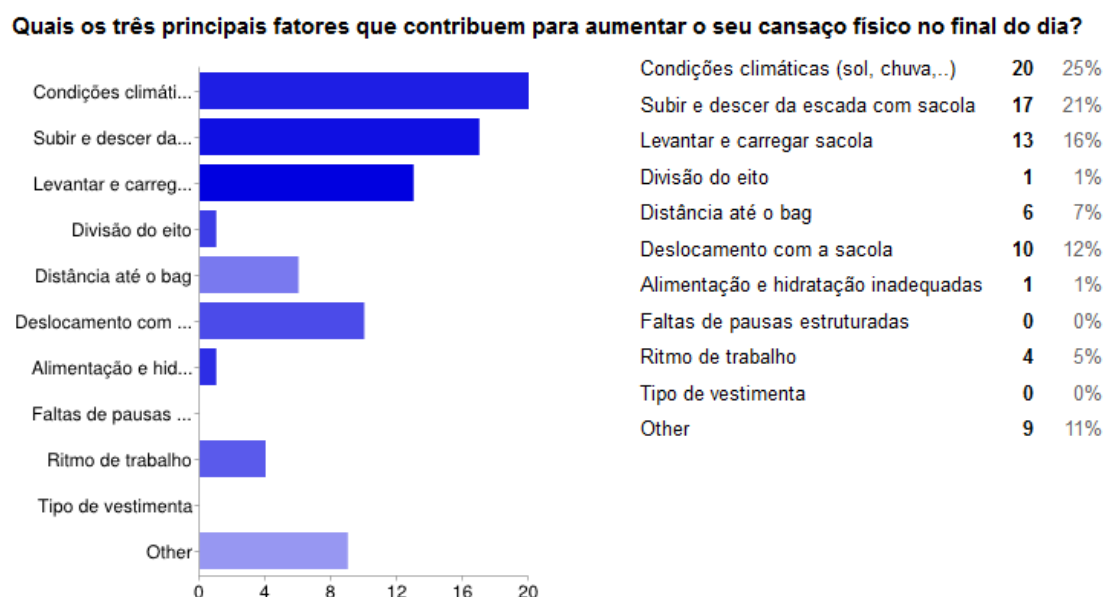
Com relação à fadiga no pomar, é comum do dia a dia dos colhedores o uso de remédios para conseguir realizar o trabalho, sendo que em 74% dos relatos havia queixa de dores na coluna e nas pernas (Gráfico 9), segundo análise derivada do questionário de percepção. A origem da queixa divide-se, principalmente, entre o carregamento da sacola, subidas e descidas da escada e o uso de posturas agachadas para colher os frutos do solo (Gráfico 10), presente nos dois modos de colheita, com necessidade de aprofundamento biomecânico para análise da carga de esforço exata entre eles.

Além disso, os colhedores apontam como fator de aumento do cansaço e esforço físico ao longo do dia as condições climáticas, principalmente, o trabalho sob sol intenso.

*“rende mais na parte da manhã, porque chega cedo e o tempo tá mais fresco. Chega cedo e animado, o sol que judia da pessoa, não é de colher laranja”.*

**Gráfico 9.** Relatos de dor e desconforto.

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

**Gráfico 10.** Principais fatores de cansaço ao final do dia, segundo relatos.

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Como prescrição, as jornadas dos colhedores e turmeiros devem ser iniciadas às 7h da manhã e finalizada às 16h, entretanto estas têm início anterior, quando se considera o trajeto entre as cidades de origem dos colhedores e a localização das fazendas.

De acordo com informações coletadas, antes do início da safra, os pontos de encontro são combinados entre os colhedores e turmeiro, para que este realize o transporte dos colhedores até a fazenda. Dessa forma, dependendo da determinação desse trajeto entre as cidades, os colhedores podem iniciar sua jornada 2h a 2h30 antes do horário prescrito, ou seja, entre 4h30 – 5h da manhã.

Além da pausa para o almoço, foi observado que o colhedor tem direito a dois períodos de descanso de 15 minutos, formalizados e reconhecidos pelo colhedor, recebendo remuneração de acordo com uma média de produção deste período de trabalho. Entretanto, há dificuldade na fiscalização da realização dessas pausas e definição junto aos colhedores do melhor período para serem realizadas, pois cada colhedor tem sua forma e ritmo de trabalho.

Dessa forma, nas fazendas visitadas, estabeleceu-se que as pausas fossem realizadas no decorrer da jornada, conforme a necessidade individual de cada trabalhador, com este determinando o horário, distribuição das pausas e o tempo de intervalo. Durante as entrevistas realizadas, foi encontrada maior unanimidade no reconhecimento da importância das pausas, para recuperação do corpo, dentre os colhedores mais experientes.

*“Pausa é importante e não atrapalha. É melhor. Antigamente, você pegava das 7h até 17 h, com 10 min de almoço, com gente desmaiando e morrendo. Já viu muita gente desmaiar no pomar”.*

*“pausa é bom, porque descansa. Quando o pomar está bom, ninguém quer parar, mas a gente vê a diferença no corpo”.*

Este perfil de colhedores também salientou a importância da obrigatoriedade do intervalo de almoço de 1h, com todos se dirigindo ao ônibus para sua realização, argumentando que aqueles colhedores que não param para descansar, porque não enxergam o benefício e sentem que estão perdendo produção, possuem este momento para recuperação e, ao longo do tempo observam e se convencem de que essa pausa não influencia, negativamente, o rendimento, aspecto de maior preocupação entre os colhedores.

*“Tem lugar que é mais rígido e outros mais largado, se quiser almoçar no ônibus vai, se não quiser não vai. Esse cuidado maior é melhor, no começo achei*

*que não ia gostar porque ia atrapalhar o rendimento, porque às vezes você tem que parar quando tá mais produzindo ou quando o sol ainda tá mais fresco, mas na verdade ajuda, porque descansa mais e o corpo descansado trabalha melhor, rende mais”.*

Para maior controle do intervalo de almoço e garantia do retorno dos trabalhadores para o ônibus, em algumas fazendas visitadas, é restrita a prática do trabalhador carregar a mochila com a marmita, para o eito de colheita. Segundo relatos, não são todos os lugares de colheita de laranja que agem dessa forma, pedindo e fiscalizando o retorno de todos ao ônibus para o almoço.

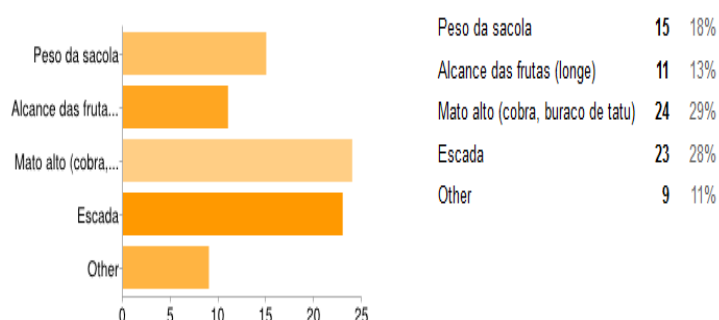
*“Antes levava a mochila para o eito logo quando chegava, lá você almoçava, fazia 15 minutos e já ia trabalhar de novo, não fazia hora mesmo. Agora que tem a parada ajuda muito, e não atrapalha a produção. Você descansa no começo tinha o costume de trabalhar direto, ia até mastigando pra trabalhar, colocava a marmita em cima do bag, dava uma colherada e continuava trabalhando. Ia pro eito mastigando. Mas é porque eu pensava que tinha muita diferença, mas percebi com o tempo que não caía a produção, porque comecei a comparar as semanas e dava no mesmo. Só que o cansaço atrapalhava mais e a comida não fazia digestão”.*

Segundo o turmeiro é comum alguns colhedores não quererem parar, pois não notam incentivos e benefício em cumprir as pausas. 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.

Essa é também uma das formas para minimizar a ocorrência de acidentes no pomar, uma vez que pode incentivar descansos mais frequentes, com redução da fadiga ao longo do dia e retomada do estado de atenção, sendo esta necessária para vigilância dos fatores de acidente, dentre os quais destacam-se: o uso da escada e a probabilidade de quedas; o peso da sacola; e o mato alto, que encobre o buraco de tatu, uma das causas mais relatadas pelos colhedores como causadoras de acidentes (Gráfico 11).

**Gráfico 11.** Principais fatores que facilitam acidentes, segundo relatos.

Para você, quais os três principais fatores (de forma geral) que facilitam a ocorrência de acidentes na colheita (tarefa mais arriscada, com maior risco de lesão/acidente)?



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“Não tem hora para acontecer acidente. Tem que ficar atento no pomar o tempo todo, porque sempre é perigoso”.*

*“Aconteceu já de tá colhendo com o sacador cheio e a escada entrar na planta...os galhos serrados batem na pessoa, bem no peito, e se você não tiver segurando, vai para trás e cai, não tem onde segurar mais e o sacador puxa. Isso acontece também quando a escada quebra o degrau e daí você vai com tudo para o meio da planta”.*

*“Mais perigoso é o buraco de tatu, já caiu muito. Corta o mato e não vê, porque o que cortou fica misturado e com o mato grande também não vê.”*

Com o intuito de mitigar a ocorrência de acidentes decorrentes do buraco de tatu - seja na colheita no barrado, no deslocamento até o *bag*, ou mesmo no reposicionamento da escada - foi designado um funcionário da fazenda para verificar, diariamente, no início de cada jornada, a existência de novos buracos no pomar, realizando a sinalização dos mesmos com galhos secos.

*“Causa de acidente principal é a escada e também buraco de tatu. Mas depois do treinamento e integração, tudo que mostra o pessoal ficou mais atento para*



*essas coisas. Porque em 2000 quando começou a colher laranja, não tinha nada disso, soltava as pessoas e você tinha que fazer o serviço, e mal tinha escada par o pessoal”.*

O apontamento é o principal desafio da relação entre os turmeiros e a empresa, assim como entre eles e os colhedores, dada a dificuldade em precisar no pomar a quantidade individual colhida, logo os turmeiros tendem a se proteger apontando menos caixas, para que não sofram penalidades. Dessa forma, há muitas reclamações dos colhedores nos pomares a respeito disso, gerando conflitos.

Apesar da confecção da régua para ajudar na verificação final da quantidade de caixas armazenadas no *bag*, normalmente, a quantificação é feita a olho nu, sem o uso de ferramentas de apoio para medição, observando a altura dos frutos no *bag* e sua organização, se todas as laterais estão esticadas, sem muitas dobras. Os turmeiros justificam o não uso da régua, de forma contínua, afirmando que a utilização desta traz mais erros de pesagem do caminhão e, conseqüentemente, penalidades, sendo assim os mais experientes preferem deduzir a capacidade armazenada sem fazer uso da mesma.

*“E não tem nenhum manual prático, não é nada matemático, é tudo no olho. 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)*

Em vista disso, os turmeiros procuram se proteger, 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 conseqüências, o que indica uma justificativa na adoção de sua estratégia para contabilização das caixas.

A forma de considerar a colheita completa de um *bag* também é variável entre os turmeiros, uma vez que estes podem exigir que os colhedores sigam os critérios citados de organização do *bag* e preencha-o até linha do material que delimita a altura final do mesmo, para assim considerar a colheita de 20 a 25 caixas, de acordo com a capacidade do *bag* entregue no pomar. Portanto, nesse primeiro caso tem-se a altura final de armazenamento dos frutos acompanhando a altura de concepção limite do *bag*.

Como segunda prática comum entre os turmeiros, para delimitação limite da capacidade de armazenamento do *bag*, há a exigência não só do cumprimento dos critérios de organização do mesmo, mas também do armazenamento constante de 2 a 3 sacolas a mais, ultrapassando a linha limite de altura do *bag* e formando um “montinho” no meio deste, para que assim seja considerada a capacidade máxima. Neste último esquema de ação, com o *bag* organizado, as mesmas 20 a 25 caixas são contabilizadas sem que se considerem as sacolas (caixas) extras, o que é causa de diversos conflitos nos pomares, com reações distintas entre os colhedores e motivo de alta rotatividade na turma de colheita.

*“A contagem no final do dia às vezes não bate com a sua, porque você não arrumou o bag direito. Tem que encher o bag certinho, esticadinho, prefere até encher mais, pra não dar rolo, porque a gente depende disso, não pode brigar muito. Daí tem turmeiro que só faz a marcação completa assim, com o bag esticadinho e mais um montinho no meio”.*

A realização de um “montinho” ou acréscimo de sacolas no *bag* é estratégia conhecida entre os colhedores, entretanto o seu uso é menos controverso quando utilizado como forma de compensação para *bags* desorganizados e com dobras. Seguem abaixo dois exemplos de *bags* que podem ser considerados cheios ou completos, mesmo contando com quantidades diferentes de frutos (Figura 60).

**Figura 60.** Exemplos de *bags* carregados com quantidades diferentes.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

A produtividade média individual do colhedor, para um pomar bom, varia na faixa de 70 a 80 caixas por dia (cada caixa = 27,2kg). Mas tem colhedores que chegam a fazer 100 caixas. Na colheita de repasse, a faixa de produtividade é de 30 a 40 caixas, devido grande deslocamento, frutos poucos e esparsos.

Segundo entrevistas, os colhedores mais experientes sempre buscam manter uma média de colheita diária, porque isto auxilia a manter um ritmo sustentável, com menor desgaste físico e cumprimento das metas, pois consideram picos de colheita de grande intensidade como fator de prejuízo ao rendimento.

*“não adianta você tirar 100 a 120 caixas num dia e no outro fazer pouco, porque você pode até alcançar a meta e descansar, mas depois pra você voltar a colher de novo, tá todo quebrado, fica doente e você acaba perdendo mais dias, do que ganhando”.*

### **3.6.3 Atributos desejáveis dos artefatos**

Para demonstrar o processo de gênese instrumental na colheita manual de laranja, fez-se necessário, portanto, a apresentação inicial da prescrição da tarefa e organização do trabalho, para então ser possível a confrontação com a atividade, entendendo o processo de concepção no uso e suas motivações.


A partir dessa compreensão, destacam-se os atributos desejáveis da escada e da sacola, uma vez que o uso destes artefatos apresenta maior grau de complexidade nas relações estabelecidas entre o colhedor e as variabilidades organizacionais e do ambiente, para alcance das metas de desempenho, saúde e segurança.



### 3.6.3.1 Sacola

Com base nos esquemas de ações e regulações no uso da sacola de colheita, apresentados nos itens anteriores, foram compilados os atributos desejáveis deste artefato, os quais conciliam os critérios de produtividade, segurança e manutenção da integridade física de forma mais coesa, respeitando as características psicofisiológicas do colhedor e as restrições de processo.

Para facilitar o detalhamento dos atributos, a sacola foi subdividida em dois elementos, sacador e alça, sendo apresentadas nos quadros 12 e 13 as características correspondentes.

**Quadro 12.** Atributos desejáveis da estrutura do sacador.

<b>ESTRUTURA DO SACADOR</b>	
<b>ATRIBUTOS</b>	<b>IMAGENS</b>
Lona de polipropileno reforçado, com trama mais entrelaçada e dimensões de: 85 cm de comprimento; 50 cm de largura; 20 cm de abertura.	

<p><b>Fundo falso e sustentação do fundo falso:</b> 2 ganchos e 2 argolas de metal, em cada lado da sacola. Fitas duplas de tecido resistente, como nylon ou couro.</p>	
<p>Estruturar a abertura do sacador, a fim de manter espaço adequado para armazenamento dos frutos, evitando retrabalho.</p>	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Para os colhedores, a dimensão do sacador influencia não só a dificuldade de deslocamento, quando grande, como também o esforço físico necessário para o conduzir, com o surgimento de dores na coluna. Entretanto, também não aprovam o uso do sacador de capacidade abaixo de 27,2 kg, com 95% de reprovação, argumentando que haveria maior acúmulo de cansaço nas pernas e menor rendimento, pois teria que se deslocar com maior frequência para completar a colheita de um *bag*.

*“Sacador menor também é muito ruim, vai muitas vezes no bag, não rende e as pernas doem muito. O sacador que pegasse uma caixa certinho, vai 20 vezes ao bag e já enche, porque não tem sacador com tamanho certo de caixinha”.*

*“Se for pequeno demais trabalha mais para encher o bag. Ele é mais leve, mas trabalha mais e cansa mais para encher o bag. Se for maior, machuca muito, e é muito pesado para a coluna. Também muito grande atrapalha para andar”.*

O comprimento do sacador, quando fechado, deve ficar na linha do joelho, para não prejudicar o deslocamento, sendo importante salientar a necessidade de manter uma dobradura

do fundo em 20 cm a 25 cm, para que não escoe os frutos já colhidos, gerando retrabalho. Em conversa com o turmeiro, este propôs um novo modelo para confecção do fundo falso do sacador, com uma lingueta proveniente da parte de trás do mesmo, a fim de proporcionar maior cobertura deste fundo, além de prendê-lo fazendo uso de apenas um gancho, ou outro sistema único, facilitando sua abertura e fechamento, diferente do utilizado hoje em dia, com dois ganchos para fechamento (Figura 61).

**Figura 61.** Modelo de fundo falso proposto.




**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“eles têm que deixar a dobra do fundo do sacador maior e nem precisa ser duplo dos dois lados (frente e verso do sacador), se eles quiserem economizar material, pode ser só na parte de trás, daí vem tipo uma língua que cobre a parte da frente e não deixa escapar as laranjas”.* (relato do turmeiro)

Não só o tamanho do sacador e a composição de seus elementos podem influenciar o desenvolvimento dos esquemas de ação dos colhedores, mas também o comprimento da alça da sacola. Com relação a este segundo elemento, a situação mais crítica é disponibilização de sacola com alça curta, pois o colhedor não consegue fácil intervenção, devido à maior complexidade na tarefa de acrescentar e costurar parte de outro material sozinhos. As alças mais longas, por sua vez, comprometem a mobilidade do colhedor e influenciam o tamanho do sacador, entretanto os colhedores a preferem pela facilidade de transformação e adequação do seu comprimento de forma individual e rápida, apenas dobrando a sobra de material e reforçando a costura.

O quadro 13 resume os principais atributos desejáveis da alça da sacola.

**Quadro 13.** Atributos desejáveis da alça do sacador.

ALÇAS DO SACADOR	
ATRIBUTOS	IMAGENS
<p><b>Alças:</b></p> <p>Alças em polipropileno, com dimensões de 120 cm de comprimento; 10 cm de largura.</p> <p>Uso de uma faixa de tecido forrado com espuma ou outro material macio e acolchoado na região de posicionamento da alça no ombro, de forma a ocupar 30% a 40% da extensão da alça.</p>	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“A alça curta atrapalha também, porque a alça fica muito em cima e fica difícil para colocar as laranjas”.*

*“A alça não pode ficar do umbigo para cima, tem que ficar na altura do osso do quadril, porque fica o começo do sacador também, onde tem melhor apoio e onde tem mais força para movimentar o sacador, daí fica na cintura até o joelho. É o apoio que tem que não vai judiar da coluna, porque se for a alça muito curta aí força muito a coluna, porque ainda tem que ficar erguendo os braços, e também não dá pra apoiar no quadril e você fica sustentando, daí vem as dores”.*

Conforme entrevista, uma sacola não adequada provoca uma queda de produção em torno de 40%, segundo percepção subjetiva dos colhedores entrevistados, o que reforça a parcela significativa de 85% dos colhedores em optar por realizar as alterações no artefato.

*“Coloco borracha na frente para a boca ficar aberta e também faço a proteção na alça, porque sem ela incomoda, pega o pescoço, com a proteção trabalho o dia todo. Com uma sacola ruim acho que cairia de 10 bags para 5 bags”.*

Em cada safra, os colhedores têm sua sacola substituída 2 a 3 vezes, em média, dado o alto desgaste das estruturas durante as etapas de colheita. Em todas as substituições, foi verificada a responsabilidade do colhedor em adaptar e alterar os componentes da sacola, os quais ou optam por realizar sozinho as adequações que julguem necessárias, ou transferem essa execução para terceiros, disponibilizando um valor entre R\$8 a R\$10 para reestruturação.

*“A durabilidade da sacola é maior com este material mais duro. Durou quase a safra toda. Usando uma dessa. O mole rasga o fundo e troca 3 a 4 sacadores por safra, daí imagina você ter que mandar fazer tudo de novo na alça”*

*“Coloco proteção no ombro para não machucar, quando dá, porque tenho que pagar 10 reais pra isso”.*

Em todo o período de safra acompanhado, não foi visto a disponibilização de modelos de sacolas com alterações que compreendessem parte da adequação dos colhedores. Em entrevistas e visitas a fabricantes de sacolas de colheita, foram observados que há modelos vendidos e fabricados que contemplam algumas alterações, como o posicionamento de uma estrutura rígida na abertura superior e a alça mais larga, sendo estes os mais comuns; entretanto, há baixa procura e venda destes modelos dado o custo mais alto.

Um outro fator importante, observado não só nas entrevistas e visitas, mas também em pesquisas de mercado, é que são raros os modelos de sacolas que contemplam tais atributos juntos, em uma única sacola. Sendo notado modelos avulsos, no qual a estrutura é preservada, havendo modificação em apenas um componente: ou aplicação da estrutura rígida na borda superior do sacador, ou confecção de alça larga (10 cm), ou alocação do revestimento de proteção, sendo estes os principais.



### 3.6.3.2 Escada

Com base nos esquemas de ações e regulações no uso da escada de colheita, apresentados nos itens anteriores, foram compilados os atributos desejáveis deste artefato, os quais conciliam os critérios de produtividade, segurança e manutenção da integridade física de forma mais coesa, respeitando as características psicofisiológicas do colhedor e as restrições de processo, conforme detalhado abaixo, acerca: do formato da escada, pinos de sustentação, degraus e hastes.

Com relação ao formato da estrutura da escada, o tipo funil ou “em A” foi considerado o mais adequado para colheita, com aprovação de 93% dos colhedores, segundo análise dos dados do questionário de percepção. Esse alto índice de aprovação está relacionado à melhor estabilidade oferecida para colheita, com apoio de ambas as hastes no solo durante as diversas necessidades de movimentação dos colhedores para alcance dos frutos (Figura 62).

**Figura 62.** Escada em formato ‘A’, considerada mais adequada à tarefa de colheita manual de laranja.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“melhor escada é aquela com a haste aberta e que tem o pino no chão, porque ele firma mais a escada também, não tem risco de ela virar ou cair. A haste estreita e reta é difícil deixar os dois pés no chão, uma fica fora do chão”.*

*“Hoje em dia tem vários formatos, reta, com funil, pino no chão, na lateral...mas essa uma que tem agora, que é tipo uma torre e um pino que finca no chão é a melhor. Põe na terra e afunda no chão, para tirar não é ruim, tem que erguer pouco, é mais segura. A reta virava muito mais no pé, não dava segurança, porque não apoiava os dois lados dos pés embaixo, se jogasse o corpo para um lado, ela ia junto. Agora essa que apoia mais no chão e finca, se der uma entortada no corpo ela não vira”.*

*“A torre é melhor, porque a reta era muito ruim e sacodia, a madeira qualquer coisa entortava e o degrau era mais fácil de soltar também”.*

O pino de sustentação considerado mais adequado é do tipo maciço e cilíndrico (Quadro 14), alcançando a aprovação de 79% dos colhedores, dada sua melhor fixação na terra e maior durabilidade, em detrimento ao pino retangular, segundo na preferência, apresentando maior frequência de quebra no uso.

**Quadro 14.** Atributos desejáveis do pino de sustentação da escada para colheita de laranja.

<b>PINO DE SUSTENTAÇÃO:</b>	
<b>ATRIBUTOS</b>	<b>IMAGENS</b>
Pino cilíndrico maciço com diâmetro de 1 cm e altura de 11 cm (5 cm parte externa).	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

*“Já usei vários tipos de escada, madeira, ferro, aço. Mas a melhor é a do tipo torre, que abre embaixo e tem dois pinos que enfia no chão, até mesmo no terreno inclinado, que não escorrega tanto.”*

Por sua vez, para verificação das características dos degraus adequadas ao trabalho do colhedor, diferentes modelos de escadas presentes na colheita foram apresentados aos trabalhadores, para que houvesse o detalhamento da observação do uso e eles pudessem de forma prática indicar o modelo preferencial de degrau, principalmente, a que se refere ao formato, uso de antiderrapante e treliça.

A discrepância da preferência entre o perfil oval e retangular foi baixa, com 32% preferindo o perfil oval, 40% o perfil retangular, 5% o cilíndrico e 23% não sabendo afirmar a preferência. Em entrevistas, a maior aceitação do perfil retangular tem relação com a maior firmeza percebida, subjetivamente, pelos colhedores no contato do sapato de segurança e o degrau, uma vez que utilizam a reentrância do solado do sapato para melhor encaixe no degrau da escada.

Foi verificado que a largura de 4 cm oferece melhor apoio, com maior sustentação e firmeza da sola do pé, reduzindo a angulação da curvatura dessa região e com isso menor desenvolvimento de dores plantares, comum quando há pequena base de apoio, como no degrau de formato cilíndrico.

A presença de antiderrapante nos degraus da escada é fundamental, com 98% dos colhedores apontando a necessidade de seu uso, considerado fator redutor de acidentes, principalmente, quando o pomar está molhado. Há orientação e por vezes advertência para não realizar colheita durante a chuva, entretanto ao cessar e no retorno breve ao pomar, as árvores estão molhadas, o que faz com que o degrau fique molhado e escorregadio.

Em entrevista, os colhedores afirmaram que o elemento antiderrapante feito de tinta com areia se solta dos degraus durante o uso, sendo necessária a restauração ou até mesmo a reaplicação do mesmo. No entanto, durante a safra nem sempre esta manutenção é realizada por falta de tempo hábil entre as jornadas.

A utilização de treliça encontrou 82% de preferência entre os colhedores, devido maior sustentação do degrau, com menor risco de quebra e queda da escada; outros 18% preferiam escadas sem a treliça, justificando que esta podia aumentar o peso da escada, apesar de considerar vantajoso o seu uso (Figura 63).

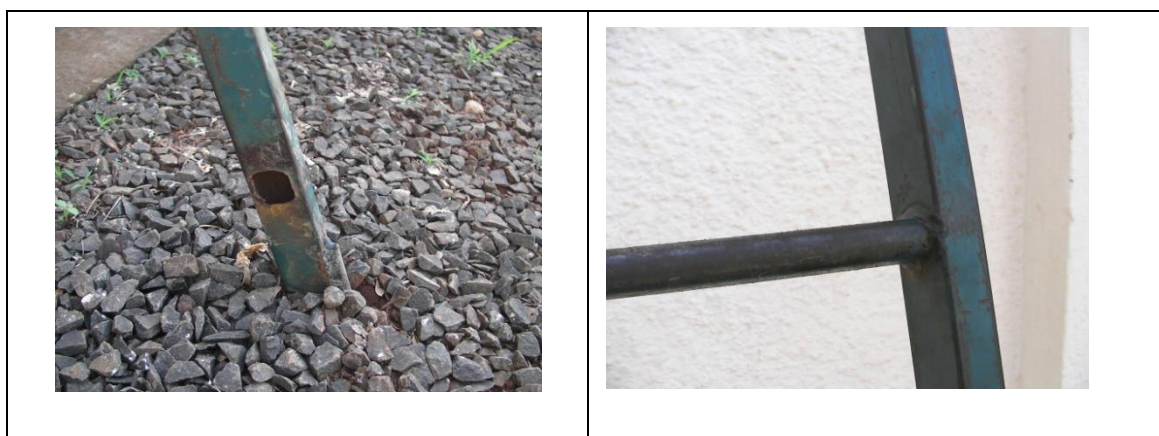
**Figura 63.** Modelo de escada com treliça nos degraus inferiores.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Os administradores das fazendas reconheceram e confirmaram a elevada quebra de degraus, sendo este o principal ponto de correção durante a colheita, ou posterior à mesma, referente ao uso da escada. A quebra ocorre, normalmente, próxima aos pontos de solda, com necessidade de reestruturação dos mesmos e avaliação de cada caso: se o modelo de escada ainda estiver em boa condição, a solda é refeita; caso contrário, a escada é descartada (Figura 64).

**Figura 64.** Ruptura da solda nos degraus da escada.



**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

Segundo os colhedores, a solda é feita de forma pontual em alguns modelos de escada, com o perfil do degrau soldado direto na superfície externa da haste da escada, sem outro apoio

interno, o que favorece o rompimento. Em entrevista aos fornecedores a respeito desse problema da solda, foram destacadas duas preocupações: 1) o valor diferenciado da escada de acordo com a solda utilizada, sendo necessário buscar uma solda com menor custo para tornar o valor competitivo e encontrar sua saída; 2) a necessidade levantada nos pomares em ter uma escada leve, o que poderia inviabilizar a fabricação de um modelo com o degrau ultrapassando a linha da haste e apoio interno.

*“o degrau não pode ser muito grande, porque se não a escada pesa mais e se for muito pequeno também o pé fica todo curvado, daí dói mais e não tem firmeza, principalmente quando tá chovendo ou quando o sapatão tá velho e escorrega”.*

O Quadro 15 sumariza os atributos desejáveis dos degraus, considerados mais adequados ao trabalho na colheita manual de laranja.

**Quadro 15.** Atributos desejáveis para os degraus da escada para colheita de laranja.

<b>DEGRAUS</b>	
<b>ATRIBUTOS</b>	<b>IMAGENS</b>
Perfilado retangular ou oval maciço, com dimensão de 4 cm de largura e 2 cm de espessura.	

<p>Últimos degraus da base com uso de treliça ou outro sistema de sustentação.</p>	
<p>Uso de antiderrapante ou degraus com ranhuras em sua estrutura, para ganho de textura.</p>	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

A relação entre o formato da haste e o trabalho do colhedor ecoa em três momentos principais: 1) na necessidade de movimentação da escada entre os eitos de colheita, em que o colhedor passa o braço por entre as hastes e posiciona uma delas sobre o ombro; 2) ao descer e subir da escada, em que usa a haste como corrimão de sustentação e deslocamentos seguros; 3) no reposicionamento da escada na árvore, para colher as diferentes faixas de colheita.

A avaliação desses pontos traz duas necessidades distintas, a primeira com relação ao conforto da haste e a segunda, sobre a qualidade e aderência da pega, de forma a promover segurança, firmeza e com isso menor dispêndio de força durante as movimentações.

Os dois perfis mais utilizados e de maior preferência são o oval e o retangular, ambos ocos e fechados em sua toda estrutura. Dentre os colhedores entrevistados, poucos tinham entrado em contato ou utilizado o perfil da haste com a lateral interna vazada, o que tornou difícil sua avaliação. Este foi um item em que houve dificuldade na decisão entre os atributos, com os colhedores preocupando-se em descrever as percepções sobre as características adequadas de uma haste - como oferecer menor peso à composição da escada e melhor pega - ao invés de decidir por um perfil. As preferências de uso ficaram divididas em: perfil retangular 29%; perfil oval 34%; perfil com lateral vazada 5%; não souberam opinar 32% (Quadro 16).

**Quadro 16.** Atributos desejáveis das hastes da escada para colheita de laranja.

HASTES	
ATRIBUTOS	IMAGENS
<p>Perfilado oval ou retangular oco, fechado em todas as laterais.</p>	

**Fonte:** elaborado a partir da pesquisa de campo.

As alterações realizadas nos artefatos de colheita, assim como em seus esquemas de uso, transformando-os em instrumentos de colheita é uma forma do trabalhador estabelecer simetria entre as diversas interações e variabilidades existentes no processo de colheita manual. Com isso, eles tornam-se contribuintes do processo de concepção com base em suas próprias



competências e diversidades, a fim de melhor regular e adaptar as características psicofisiológicas aos requisitos da tarefa.

*“Se pegar um sacador ruim e uma escada ruim, que são as duas coisas que ajudam a gente, se você tiver que colher 4 bags, você colhe 2. você não vai ficar com segurança de colher, principalmente na escada se for ruim. E o sacador for ruim prejudica você e não consegue trabalhar. Se for o sacador com a alça curta, por exemplo, para colocar a laranja dentro dele vai erguer o braço e no final do dia você vai sentir tudo queimando, mas se tiver certo você vai soltar numa posição mais confortável na cintura. Força muito se a sacola não estiver boa”.*

Os dados apresentados neste capítulo possibilitam a discussão sobre o desenvolvimento da atividade, em concomitância à transformação do artefato em instrumento, a partir do referencial teórico adotado.



#### 4 Capítulo: Discussões e Conclusões

Neste capítulo, são discutidos os resultados da pesquisa com base nos referenciais teóricos adotados. O objetivo desta parte do texto é expor em que medida a análise das situações de trabalho e da atividade dos trabalhadores observadas respondem aos questionamentos colocados no início deste trabalho.

Para facilitar a análise, a discussão é apresentada em quatro blocos que tratam, respectivamente: das estratégias desenvolvidas diante das variabilidades; da apropriação do artefato e gênese instrumentais; da importância no reconhecimento das alterações e transferência do conhecimento operacional de campo; e da organização do trabalho e o pagamento por produção.

##### **1) Como ocorre o desenvolvimento de competências, diante das variabilidades, para melhor adaptação às condições de trabalho nos pomares.**

Vidal (2002) considera que a análise da atividade de trabalho repousa sobre a ideia de que exista uma construção permanente pelo trabalhador de seus modos operatórios para atingir objetivos em condições socialmente determinadas, levando em conta um conjunto de constrangimentos ligados à situação, características pessoais e critérios de desempenho.

A divisão em etapas dos modos de colheita, como subir até o ponteiro, colher conforme desce da escada, completar a sacola com os frutos no barrado e despejar os frutos no *bag*, constitui mais uma sequência didática de apresentação, do que de fato o que ocorre no pomar, onde se observam inúmeras combinações entre os modos de colheita e as ações que os compõem, nos diferentes pontos da planta.

Devido à grande variabilidade de fatores presentes no pomar, a sequência de ações e a frequência de combinações entre os principais modos utilizados são alteradas, frequentemente, assim como os gestos e comportamentos de acordo com a colheita dos frutos em árvores de diferentes talhões e até dentro do mesmo talhão, com determinada variedade. Apesar de pertencerem à mesma variedade as características diferem entre uma árvore e outra, o que faz com que o colhedor reavalie, constantemente, as variabilidades presentes, para assim, decidir e rearranjar o modo de colheita, a fim de evitar acidentes e cumprir as metas estabelecidas.

Frente à variabilidade, os trabalhadores são sempre submetidos a um processo de regulação para alcançar o objetivo. Para Falzon (2007), a atividade de regulação é um ajuste do

processo, que ocorre baseado na detecção de diferenças entre o que é prescrito e os recursos disponíveis que configuram o real do resultado.

Ao procurar regular a atividade, os trabalhadores desenvolvem estratégias operatórias, interpretando as informações do ambiente e utilizando conhecimentos, experiências e competências, construindo assim sua representação acerca da situação de trabalho e seu modo operatório. Este último é resultado, portanto, de um compromisso entre os objetivos exigidos, os meios de trabalho, os resultados produzidos e o estado interno do trabalhador (GUÉRIN et al., 2001).

Na colheita manual de laranja, observou-se que as variabilidades que levam ao distanciamento em relação às situações previstas acerca do modo de colheita a ser utilizado, dos requisitos de qualidade e dos procedimentos de segurança empregados estão relacionadas às características do pomar (variedade da planta, idade, altura, grau de produtividade), à experiência interindividual (história pessoal, idade) e intraindividual (cansaço, tempo de colheita e experiência), a existência e qualidade dos artefatos (ferramentas de colheita) e dos equipamentos de proteção, além dos critérios de desempenho e produtividade.

Apesar do incentivo e difusão do modo de colheita com uso de sacola, pelos administradores das fazendas, para todo e qualquer pomar, em detrimento do modo derriça, o que se observa em campo é o oposto, principalmente, no pomar alto, em que os colhedores adotam como predominante a derriça. Nos pomares baixos, em que se apresentam as características de galhos frágeis e secos, baixa produtividade e frutos que ultrapassaram o tempo de maturação, com queda constante dos mesmos sem necessidade de arrancá-los, o modo derriça também é dominante.

Este uso do modo derriça, diante destas características dos pomares, é parte de um dos processos de regulação do trabalhador, procurando equilibrar os critérios de desempenho quantitativos e a manutenção da sua integridade física. Isso porque o modo derriça nessas condições confere maior flexibilidade de ação e movimentação do corpo, importantes para alcance dos frutos, além de maior segurança, ao reduzir o peso sobre o galho e desequilíbrios derivados de cargas extras. Neste caso, o foco da operação fica voltado para a retirada dos frutos e a segurança sobre a escada.

Considerando ainda estas condições, caso o colhedor fizesse uso da sacola estaria exposto a risco acentuado de queda da escada, devido ao peso carregado e possibilidade maior de quebra do galho, além de um menor rendimento ao longo da jornada, seja com relação ao

maior tempo demandado para preenchimento de um *bag*, ou vinculado ao maior cansaço acumulado no carregamento da sacola e frequência de subidas na escada.

Diante destes casos, observa-se que o critério qualidade do fruto no modo *derrça* é mantido em segundo plano quando colhendo na escada, havendo impacto do fruto no solo, entretanto este critério torna a ser relevante na etapa de coleta dos frutos do solo para armazenamento, em que há seleção dos frutos. Logo ao adotar este modo, os colhedores preponderam os critérios de produtividade, segurança e saúde, para alcançar os objetivos, pois se optasse pela sacola, apenas o requisito qualidade seria atendido, enquanto os outros componentes seguiriam deficientes, não atingindo os objetivos.

Quando a colheita ocorre em pomares baixos de alta produtividade, nota-se que o desenvolvimento da atividade acompanha a recomendação prescrita do modo de colheita, ocorrendo o uso de sacola, havendo duas principais justificativas para isso: uma maior fiscalização e restrição ao uso da *derrça* neste tipo de pomar; assim como uma percepção distribuída de maior rendimento ao adotar este modo, já que haverá armazenamento direto dos frutos.

Com relação à colheita no pomar mais alto, notou-se um sistema mais plástico de ação, onde a possibilidade de exploração da situação pelo colhedor é adaptada ao contexto inserido. Neste perfil de pomar, a disponibilização de outros artefatos, como ganchos, assim como a escolha livre entre os modos operatórios permite que sejam feitas reconfigurações e combinações que favorecem a apropriação do entorno pelo colhedor, levando a uma adequação instrumental que confirma a dimensão construtiva da atividade. Para Béguin (2008) a concepção de sistemas ‘plásticos’ permite que a situação tenha graus de liberdade e de autonomia, tornando o sistema técnico mais eficiente, tanto no plano da produção, como no plano da saúde dos trabalhadores.

São as singularidades das demandas da atividade produtiva, em estreita relação com as características das competências dos colhedores e das características dos pomares, que determinam a combinação e o uso contextualizado do recurso artefato e dos esquemas psicológicos na base da atividade construtiva.

No decorrer da prática de colheita, compreendendo as características de entorno e incorporando os conhecimentos, os colhedores desenvolveram estratégias de regulação no uso dos artefatos, uma vez que estes também trazem constrangimentos e variabilidades que influenciam o desenvolvimento da atividade e desempenho do colhedor.

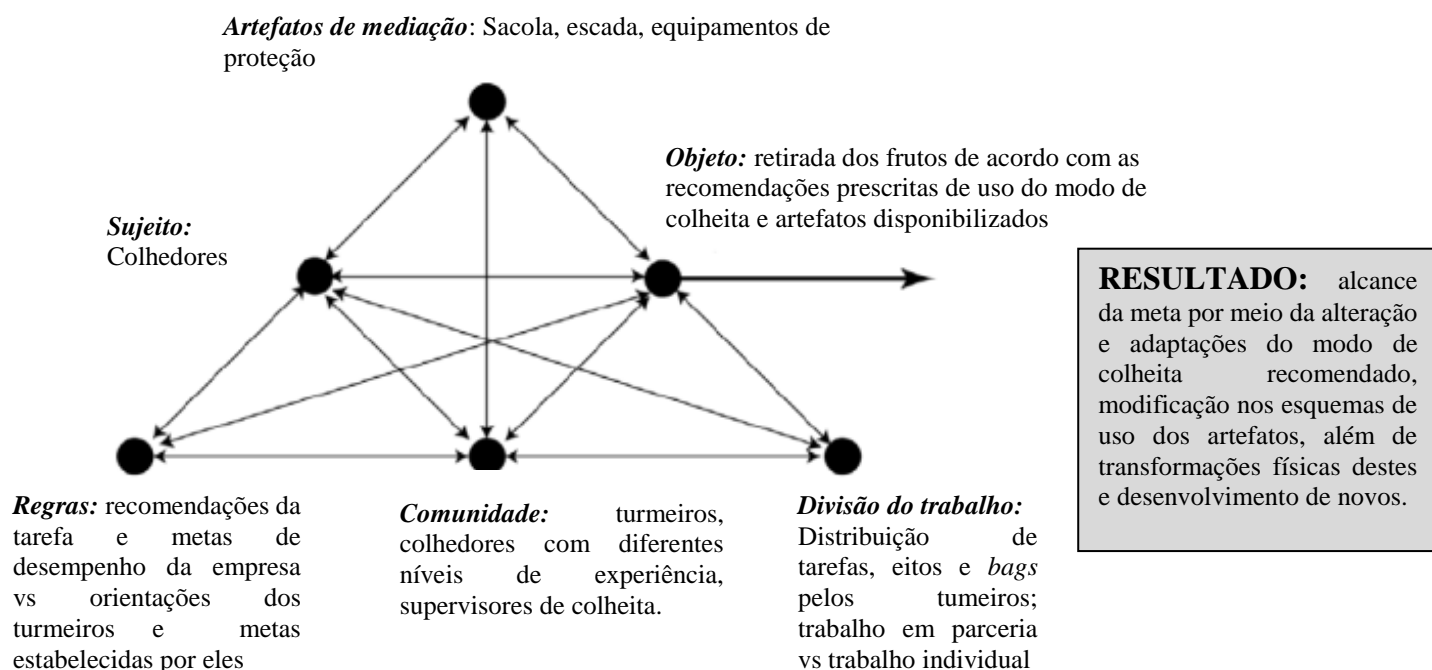
As competências desenvolvidas no uso do artefato tiveram como objetivo dar suporte à atividade, a fim de tornar o trabalho mais seguro e menos penoso, com relação à carga física e cognitiva imposta. Durante o desenvolvimento da pesquisa de campo foram evidenciadas as dificuldades dos colhedores no uso dos artefatos disponibilizados, cujas características não estão em consonância com as necessidades do trabalho.

Dessa forma, os colhedores realizaram alterações físicas na sacola de colheita, adaptações nos esquemas de uso da escada e sacola e até o desenvolvimento de uma nova ferramenta, como o gancho, para assim conseguir desempenhar com maior eficácia e eficiência o trabalho, buscando atingir os requisitos prescritos.

Ao avaliar o desenvolvimento destes artefatos, observou-se que as alterações realizadas são uma forma dos colhedores organizarem as ações e promoverem aproximação entre o prescrito e o real do trabalho, gerando um resultado intermediário, ou seja, o que foi realmente realizado utilizando os recursos disponíveis e regulação do estado interno, versus o que deveria ser realizado (objetivo), de acordo com as regras.

Engeström (1999) propôs um modelo de análise da atividade para examinar os elementos da comunidade, regras e divisão do trabalho, na interação com outros elementos do sistema. Adaptando e avaliando este modelo para a colheita manual de laranja, com base nos dados trazidos, tem-se a distribuição de fatores de interação entre os componentes, apresentada na Figura 65, em que o objeto é moldado e transformado pela atividade em resultado.

**Figura 65.** Modelo de atividade de Engeström adaptado para colheita manual de laranja.



As alterações nos artefatos e adaptações dos esquemas de uso são derivadas de uma cognição compartilhada e desenvolvimento de competências que os colhedores vão adquirindo ao longo das safras. A evolução desse processo e a formação dessas competências estão relacionadas, principalmente, ao tempo de trabalho, à margem de manobra para adaptação das recomendações e a possibilidade de interação entre os colhedores, possibilitando o compartilhamento de informações, dado que o treinamento não contempla todos os critérios para o desenvolvimento seguro e eficaz da colheita manual, sento isto uma realidade do setor e não um caso específico.

A organização do trabalho pouco contribui para o desempenho da tarefa de forma segura, uma vez que sua integração está voltada para o cumprimento de requisitos da qualidade do fruto e refere-se à segurança, basicamente, ao falar sobre o cuidado no posicionamento da escada na árvore. Ao delegar a seleção e coordenação dos colhedores para os turmeiros, em uma espécie de terceirização, ela distancia e acaba se isentando do trabalho direto e estudo das atividades desempenhadas, assim como os fatores de interferência nos objetivos, deixando essa responsabilidade a cargo dos turmeiros.

Por sua vez, os turmeiros, apesar de terem a responsabilidade da organização e orientação quanto ao desenvolvimento da atividade e modo de colheita adotado, sendo também abordados nos treinamentos quanto à redução dos níveis de acidentes, têm seu interesse e visão de processo voltados para a produção, já que recebem um complemento do salário com base na produtividade dos trabalhadores. Dessa forma, observa-se um grande conflito de interesses nas interações com os turmeiros, já que parte do seu salário é derivada da produção do colhedor. Há turmeiros mais atuantes nas suas responsabilidades, entretanto a maioria se ausenta e cobra apenas rendimento, não compartilhando o desejado pela empresa e não enxergando a relação de segurança e saúde como critério decisivo para desempenho da colheita.

As consequências desses conflitos incidem, diretamente, no colhedor, que se vê como responsável direto, destacado da empresa e do turmeiro, por conduzir e integrar todos os critérios para um bom desempenho, não só a respeito do rendimento (produção e qualidade), mas da sua integridade física, agregando os critérios de saúde, segurança e conforto no uso dos artefatos, a partir da apropriação destes na formação de esquemas psicológicos de ação e concepção no uso pelo processo de gênese instrumental: instrumentação e instrumentalização.

Nesse processo, ora o colhedor assimila a situação à qual se confronta, ora ocorre uma acomodação do esquema, em que parte de sua organização intrínseca se vê impossibilitada de responder às exigências da situação de uso do artefato, obrigando a uma modificação ou a uma

combinação com outros esquemas. Essa dupla possibilidade de interação provoca o desenvolvimento do sujeito, sob diferentes formas de mediação entre o artefato, as regras e a comunidade.

Nota-se que os artefatos foram construídos centrados na racionalidade técnica e que esta é insuficiente para dar conta da realidade complexa de trabalho. Eles foram concebidos com base em uma abordagem limitada, pensados dentro da lógica do processo e não da atividade de trabalho desenvolvida e suas variabilidades, tendo o trabalhador que se adaptar a sua lógica. Essa adaptação será vista com mais detalhe no item seguinte.

## **2) Como ocorre o processo de gênese instrumental na colheita de laranja e a que se devem as inadequações do artefato que provoca sua alteração pelos colhedores.**

Para Rabardel (1995), a concepção no uso, princípio que norteia a abordagem instrumental toma forma na realidade da atividade por intermédio das gêneses instrumentais, na origem da dinâmica da passagem do artefato a instrumento, ora ocorrendo o processo de transformação das propriedades dos artefatos e suas funções; ora pela modificação dos esquemas psicológicos que permitem o seu uso.

Na situação de uso dos artefatos de colheita, há uma transformação dos mesmos de forma intencional pelos colhedores, a fim de adaptá-los às suas necessidades, como pôde ser visto em relação à sacola, uniforme e boné, de forma estrutural, a partir do processo de instrumentalização; e com a escada de forma esquemática, a partir da instrumentação e mecanismos de acomodação. Além disso, para atingir os requisitos da operação de colheita, os colhedores desenvolveram instrumentos para alcance dos frutos e proteção dos braços, o gancho e o mangote, respectivamente, por meio de um processo de catacrese, este situado dentro da instrumentalização.

Sendo assim, em virtude das variabilidades de processo e disponibilização de artefatos heterogêneos, a apropriação do entorno do colhedor ocorre por meio desses dois processos em um movimento de concepção no uso. A alteração dos artefatos e sua exploração a partir do uso busca responder objetivos operacionais específicos e revela insuficiência técnica a respeito dos requerimentos e práticas dos trabalhadores, revelando-se falho na antecipação do uso.

A possibilidade de alteração confere a plasticidade do artefato, permitindo ao colhedor o uso criativo dele, de forma a estabelecer o melhor compromisso possível entre suas características psicofisiológicas, suas capacidades e as exigências de produção.

A instrumentalização da sacola decorre da inadequação de suas características às necessidades de desempenho do processo, onde estas determinam a transformação de algumas de suas propriedades, como exemplo, tem-se a necessidade de carregamento da sacola e o baixo suporte da alça no ombro, o que leva ao aumento da sua largura e costura de material macio para proteção dessa região, além disso a costura da alça no sacador é reforçada, de forma a garantir a sustentação de peso.

Outros itens de instrumentalização na sacola são a boca do sacador, o tamanho do fundo falso e o aumento do comprimento da alça, esta última decorrente não só da necessidade de limitar a altura do sacador até o joelho, para facilitar o armazenamento e deslocamento, como também de permitir posterior instrumentação da sacola e seu posicionamento no quadril, a fim de promover uma redução da carga sobre o ombro.

Dessa forma, para a sacola tem-se que a decisão projetual levou à instrumentalização do artefato durante a concepção, com a apropriação da sua lógica na situação de uso, para adequação às necessidades do trabalho e do colhedor (características psicofisiológicas), havendo, paralelamente, a transformação do sistema de uso a ele associado, ou seja, a instrumentação do artefato, agora a partir da adaptação do colhedor às incorporações realizadas na sacola.

No caso da escada, a interface de ação para instrumentalização é menos flexível, devido aos limites de funcionamento derivados da engenharia de processo e cristalizados no projeto clássico, cabendo ao operador explorar este artefato na construção de esquemas de uso, sob o processo de instrumentação, não havendo alterações em nível projetual.

As características da escada moldam os comportamentos e desenvolvimento dos esquemas de uso dos colhedores, tendo como base a observação do campo, são três os fatores principais que levam à instrumentação e acomodação dos esquemas de uso da escada: 1) a fragilidade dos pontos de solda, o que faz com que o colhedor posicione os pés lateralmente nos degraus e não de forma central; 2) o risco de queda derivado da sacola no ponteiro, o que leva à utilização do degrau como apoio da sacola; 3) o risco de queda devido ao giro da escada relacionado, principalmente, ao modelo reto das hastes ou tipo ampulheta, que não oferece fixação suficiente das hastes no solo.

Com relação ao gancho, ao mesmo tempo em que o setor administrativo das fazendas exprime falta de interesse na utilização do dispositivo, os colhedores perseguem a utilização

operacional deste artefato através da construção de um modelo de dispositivo de alcance a partir de materiais encontrados no pomar, em um processo de instrumentalização.

A insistência do colhedor no uso do gancho é proveniente não só da facilidade de alcance, com menor risco de acidente, mas também de uma redução no tempo entre as etapas, com maior produtividade e menor gasto energético, principalmente, em safras ou períodos de baixa produtividade, no pomar alto ou baixo, em que ao invés de reposicionar a escada para colher poucos frutos, utilizam o gancho para alcance, cumprindo também o requisito de não deixar frutos na planta.

Dependendo das características do pomar alto, o uso do gancho ultrapassa a fronteira do opcional, tornando-se estritamente necessário, pois há pomares em que a altura da escada não acompanha a altura da árvore a ser colhida.

Outra forma de gênese instrumental que emerge da atividade de colheita manual de laranja é o uso do gancho como rastelo e deste como gancho, alterando a função de acordo com a necessidade, já que suas características permitem ao colhedor realizar a correspondência entre as qualidades extrínsecas do artefato e esquemas de uso, permitindo a exploração destas qualidades. O gancho apresenta qualidades passíveis de transformação que o faz ser utilizado também como rastelo, em uma forma de catacrese, colaborando para o colhedor carregar apenas uma ferramenta (artefato) a mais, entre os deslocamentos nos eitos.

A catacrese é uma extensão do uso pretendido do artefato e é um exemplo da inventividade dos trabalhadores, referindo-se ao uso de uma ferramenta ao invés da outra, ou o uso de ferramentas para situações que não foram projetadas, seja devido à ausência da ferramenta ou insuficiência da mesma (RABARDEL e BÉGUIN, 2005; CLOT, 1997).

A catacrese faz parte do movimento de concepção no uso, em que o sujeito é visto como projetista potencial do seu próprio trabalho e encontra na instrumentalização um dos seus principais elementos de abertura para exploração e conformação da situação de trabalho às suas necessidades de forma ativa.

A partir disso, na colheita manual de laranja, foi observado que a instrumentalização é utilizada como recurso para suprir a parte em desacordo com a dinâmica de projeto, havendo um limite de reconstrução do mesmo para adaptação ao contexto do campo, o qual busca ser superado com o uso da instrumentação, sobre a já sedimentada instrumentalização, como forma de reduzir constrangimentos ainda existentes e não contemplados.



Esse processo vai além de uma esperada adaptação do sujeito ao artefato e ressignificação deste, mas uma necessidade de redução da sobrecarga imposta intrínseca ao processo de colheita manual, conforme desenhado. Como exemplo retoma-se o aumento do cumprimento da alça da sacola (instrumentalização), permitindo posicioná-la não só no ombro, mas principalmente no quadril (instrumentação), a fim de reduzir o tempo de sustentação da carga da sacola, ao longo da jornada.

A importância da transformação do artefato em instrumento reside no alcance da efetividade operacional do mesmo, de forma que ele esteja adaptado aos objetivos e necessidades situadas, garantindo que a ferramenta seja meio do homem atingir ações e metas delimitadas.

A concepção no uso é importante como um movimento de projeto deliberado que visa fornecer ao futuro usuário margens de manobra suficientes que lhe permitam “concluir” o projeto no uso, favorecendo a construção coletiva da intervenção, uma vez que há dificuldade na previsão de todas as situações de utilização dos artefatos, dependentes e sujeitas às contingências técnicas e humanas (RABARDEL e BÉGUIN, 2005).

A partir do exposto acima e da característica da atividade construtiva, em que o sujeito utiliza suas próprias ações como recursos, tem-se que as inadequações entre o disponível e o necessário é uma constante do processo, por mais que se avance no conhecimento sobre o uso, devido à dinâmica dos fatores de influência.

É importante salientar que, na colheita manual de laranja, o processo de instrumentalização da sacola refere-se à necessidade de conclusão de aspectos cruciais do produto, indo além da inegável dinâmica dos fatores, com itens que influenciam os critérios de produção e segurança, interesses compartilhados com as empresas.

De acordo com Zhang et al. (1996), enquanto a presença de fatores biomecânicos considerados satisfatórios pode reduzir o nível de desconforto, por outro lado, a presença de fatores biomecânicos pobres pode transformar a percepção de conforto em desconforto. Ainda para os autores, o desconforto está associado com fatores biomecânicos que provocam dor, cansaço, dentre outros e pode ser desencadeado por experiências de constrangimentos físicos derivadas de um projeto básico inadequado, que levam a lesões nos tecidos, a ângulos de articulações insatisfatórios para aplicação de força e contrações musculares com alto dispêndio de gasto energético.

O tempo de realização de uma tarefa e o uso do artefato é um fator importante de discussão, pois o longo período de uso de uma ferramenta manual também pode causar distúrbios musculoesqueléticos, mesmo que ela esteja adaptada à situação. Logo, somada à disponibilização de um artefato com características adaptadas à situação, é importante um sistema plástico de ação, para a redução do desenvolvimento desses distúrbios, conforme abordado por Suchman (1987) e Béguin (2006b; 2009).

Ainda para os autores, o desenvolvimento de sistemas flexíveis promove a criação de espaços de regulação da atividade, no qual a meta de produção pode ser alcançada, sem que isso determine prejuízo à saúde dos trabalhadores. Parte desta elaboração pode ser vista na forma de condução da derrça, entretanto, apesar deste modo de colheita estar em maior consonância com a manutenção das metas de produção e manutenção da integridade física do colhedor, há que se considerar a necessidade de revisão dos pontos de impacto do fruto no solo e uso prolongado de posturas extremas de coluna.

Para reduzir a sensação de desconforto durante a execução da tarefa, além da gênese instrumental, os colhedores desenvolveram outras competências para conformar as variabilidades, tais como: 1) iniciar a colheita do ponteiro para o barrado; 2) manter a altura de colheita do barrado baixa, próxima ao nível do ombro, para assim não elevar os braços acima de 90 graus, evitando o surgimento de dores em pescoço e ombro, durante o alcance dos frutos; 3) realizar o armazenamento dos frutos apenas até o limite da boca do sacador; 4) compensar o peso da sacola, inclinando o corpo para trás.

A condição de uso de remédios frequentes e trabalho com dores é comum nos pomares cítricos brasileiros, dado não só à própria característica intensiva do trabalho agrícola e exposição às intempéries, como também agravada por artefatos que ainda não respondem adequadamente às demandas do trabalho. As alterações realizadas nos artefatos pelos trabalhadores, sob responsabilidade única destes, é uma forma externa de regular a carga física, ficando esta não dependente apenas de regulações do estado interno, o que seria mais penoso.

Com base nos dados, o que se observa é a delegação da conclusão das lacunas de projeto para o colhedor, repassando o valor de custo do conforto e da produtividade, já que ou o colhedor adapta a sacola às necessidades, regulando interna e externamente a carga física e cognitiva, ou adapta seu estado interno às características da sacola. Como esta última condição determina, para a maioria, a redução da capacidade física, maior risco na execução da tarefa e o desenvolvimento de dores, eles optam por arcar com estes custos.

A empresa fornecedora obedece ao projeto básico, que teve sua concepção restrita à redução de custos, evitando alterações de projeto, em que o impacto das modificações propostas geraria custos extras. Dessa forma, foram definidas restrições contratuais, garantindo que o projeto não ultrapassasse os objetivos em relação aos custos esperados. Nesse caso, a visão do trabalho não foi integrada, configurando-se como variável de ajuste no processo e não de ação, desconsiderando a melhoria em desempenho, qualidade de vida e condições de trabalho dos colhedores.

A justificativa da não incorporação das alterações no projeto básico é trazida pelos turmeiros e administradores das empresas sob a forma da dificuldade em adaptar a sacola aos diversos perfis antropométricos e a necessidade futura de readaptação da sacola incorporada, ou seja, partindo do princípio que haverá modificações pelo colhedor mesmo com a sacola adaptada, logo não visualizam benefício nessas alterações.

A importância de trazer estas considerações sobre a sacola baseia-se em uma observação da atividade e análise dos dados de acidentes, em que estes são registrados e tratados com foco direcionado para o uso da escada, de forma essencial, ou seja, acidentes com queda da escada sendo condicionados e registrados como decorrentes, majoritariamente, das características deste artefato. Sendo assim, há baixa investigação da combinação destas características com outros fatores de influência, como a dificuldade do uso da sacola e equipamentos de proteção, diante das características dos pomares e tempo de experiência do colhedor, sendo trazidos aqui também como fatores de importância para ocorrência de acidentes.

A partir desse registro direcionado para a ocorrência de acidentes derivados da escada, entende-se o maior número de incorporações de melhorias neste artefato, ao longo dos estudos realizados na colheita manual de laranja, com maior preocupação das empresas em realizar parcerias com fornecedores e possibilitar testes que contemplem a melhoria do fator segurança na escada.

É visto que, nesta busca por segurança da escada, também são incorporados atributos que não favorecem o conforto na tarefa, como o entendimento de maior robustez ligado à quantidade de material e peso da escada. A segurança, neste caso, é visto desmembrada do conforto, enquanto deveria estar associada em certo nível, já que esta é vinculada à funcionalidade e problemas físicos na utilização das ferramentas, de acordo com Fellows e Freivalds (1991), como a redução da capacidade física e cognitiva para interpretar as condições do ambiente, podendo aumentar os riscos à saúde e segurança do trabalho (KUIJT-EVERS et al., 2004; GRANDJEAN et al., 2001; PAVANI, 2007).

Esta constatação não visa reduzir o grau de importância da escada como fator de segurança, mas trazer para discussão outros fatores pouco considerados para a ocorrência de acidentes, que podem impulsionar as melhorias e redução dos índices de acidentes, visados pelas empresas.

### **3) A importância do reconhecimento destas alterações e transferência do conhecimento operacional de campo.**

Para Bourmaud (2006), a passagem do artefato a instrumento está relacionada aos objetivos de ação perseguidos pelo sujeito e devem permitir o alcance de um melhor equilíbrio entre os requisitos de economia e eficácia. Esses conceitos aplicados à colheita manual de laranja respondem às necessidades ditadas pelas variabilidades, constrangimentos e peculiaridades das situações confrontadas, constituindo-se de elementos voltados ao apoio da manutenção da integridade física, maior conforto na operação, redução de fadiga, maior grau de segurança, etc.

A recuperação da experiência dos usuários é a base da análise da atividade e é essencial como fonte de informação para projetos ergonômicos, já que nela estão consolidadas todas as estratégias desenvolvidas pelos usuários na superação das deficiências do sistema e os esquemas de utilização nada mais são do que os reflexos dessa experiência.

Dejours (2002) trata esse desenvolvimento de estratégias, a partir da ideia de inteligência da prática e astúcia, em que o trabalhador passa por um processo de familiarização com o processo de trabalho e detém um repertório próprio de saberes e competências que o capacita a realizar proposições sobre o seu trabalho.

Esta visão, da inclusão das características psicofisiológicas do trabalhador como aspecto relevante no desenvolvimento do projeto de um produto ou estação de trabalho, representa o ponto de vista do projeto antropocentrado, diferenciando-se do ainda comumente utilizado pelos projetistas, que é o projeto tecnocentrado, com foco em questões técnicas e econômicas, como fundamentais.

A abordagem instrumental permite a compreensão de como os colhedores compensam as limitações do projeto de artefatos, variabilidades do processo e se apropriam dos artefatos, transformando-os em instrumentos, por meio da construção de novos esquemas de uso e atributos que representam suas necessidades, a fim de garantir o alcance de metas de produção e sua integridade física.

O resultado da manipulação dos conflitos de uso dos diversos usuários é a base para o surgimento de soluções integradoras. Para Garrigou et al. (1995), o papel do ergonomista, dentro da abordagem participativa, reside na construção social da intervenção, negociando os objetivos de todos os participantes no sentido de obter melhores condições de trabalho e maior eficiência técnica para o sistema produtivo; e na gestão das interações sociocognitivas, auxiliando na modificação das representações sobre o trabalho daqueles que estão envolvidos no projeto, ou seja, muda-se a forma de entendimento dos projetistas acerca da situação de trabalho para a qual se projeta.

O objetivo desta tese não é apresentar soluções prontas, ou um conjunto de requisitos, mas princípios de recomendações que norteiem as soluções com justificativas e exemplos concretos, trazendo à tona uma nova maneira de construir os artefatos de colheita manual de laranja, com base na situação real de uso, representações dos trabalhadores e discussão dos constrangimentos enfrentados. Este panorama é parte essencial da construção social necessária em qualquer intervenção ergonômica.

A eficácia da ação ergonômica na concepção de projeto está em fornecer informações pertinentes sobre as atividades dos usuários. Segundo Wulff (1997), há uma lacuna entre o conhecimento científico e acadêmico e as práticas existentes, decorrentes da dificuldade de aplicação desse conhecimento no mundo prático e o estabelecimento de uma comunicação efetiva entre os diversos mundos sociais.

A transferência de conhecimento operacional no campo específico da colheita manual e a expressão dos diversos pontos de vista podem ser apoiadas pelo uso da própria sacola adaptada como protótipo, atuando como um tipo de objeto intermediário, além de roteiros de configurações de uso que traduzem e transmitem os processos mentais das acomodações dos esquemas de uso, promovendo o diálogo entre os projetistas e futuros usuários, a partir da experiência dos usuários atuais, em um processo dialógico.

Esses objetos mediadores são importantes porque induzem processos de concepção participativa, atuando diretamente na incorporação mais efetiva de diferentes lógicas junto ao projeto. Nesta perspectiva os objetos intermediários de concepção permitem que as diversas especialidades e respectivas lógicas se encontrem, interajam e se confrontem nas situações.

O uso da própria sacola com as alterações entraria representando uma abordagem “operativa” das simulações (BÉGUIN, 2006c), onde o real da atividade está no centro do

método, permitindo a troca de representações e a confrontação das diferentes lógicas entre os atores, de forma a contribuir para a concepção conjunta e compondo um suporte de trocas.

Para Vinck (2009), a noção de objetos intermediários foi usada no começo para qualificar ‘coisas’ que circulavam entre os atores do processo de projeto. Estes objetos podem representar aqueles que os desenvolveram, neste caso os próprios colhedores de laranja, sendo responsáveis por traduzir e compartilhar as projeções e expectativas dos atores quanto ao resultado futuro.

A proposição desta tese é promover e estimular trocas entre os diferentes mundos, no sentido de apoiar uma diversidade de ações que atendam melhor as necessidades e expectativas dos atores envolvidos, mas, em especial, que atendam critérios de saúde, segurança e produtividade dos colhedores. Fazendo com que não apenas uma racionalidade seja implementada de forma descendente, mas a colaboração entre os diferentes mundos, em um modelo cooperativo de competências.

No caso da sacola, há um conhecimento das adaptações, mas não um reconhecimento das mesmas na melhoria de processo, a fim de que sejam implantadas de forma efetiva nos pomares. Estudos anteriores, como o trazido por Lopes et al. (2000), apesar de focado em situações pontuais de melhorias, de forma não situada, já abordava a necessidade de alterações na sacola de colheita. Posteriormente, Rodrigues et al. (2008) também apresentaram a dificuldade de uso da sacola, apesar das proposições de melhorias para este artefato não encontrarem respaldo significativo no campo.

Diante disso, pode-se inferir que não é suficiente apenas a apresentação de atributos desejáveis, como um conjunto de requisitos, mas abordar a alteração dos artefatos com base na conciliação das diferentes representações, reconhecendo as diferentes necessidades para alcance dos objetivos traçados, a fim de haver benefícios para os diferentes atores, obtendo índices satisfatórios não só produtivos, mas também relacionados à saúde e segurança nos pomares.

O item 31.11 presente na Norma Regulamentadora 31 do Ministério do Trabalho e Emprego, que se refere ao uso das ferramentas manuais durante o trabalho na agricultura, estabelece princípios apenas gerais sobre a constituição e disponibilização da ferramenta, sem especificidades a respeito da incorporação de características detalhadas de projeto que garantam o trabalho seguro e eficiente, conforme desejado.

A incorporação e reconhecimento destas alterações, seja na sacola, escada ou equipamentos de proteção, dentro de normas regulamentadoras, poderiam contribuir de forma positiva para o alcance do conceito seguro e eficiente abordado na redação da norma atual, apoiando a construção de uma política pública de saúde voltada para os trabalhadores do campo, neste caso específico, para os colhedores de laranja.

#### **4) A organização do trabalho no treinamento e no pagamento por produção.**

A construção do trabalho, na colheita manual de laranja, é coletiva e ocorre não só por meio de experiências individuais no processo de colheita, como na troca de informações e observação direta do trabalho do outro, fazendo uso de regulações de cooperação, em que um trabalhador percebe que pode cooperar, ou recebe um pedido de cooperação de outro trabalhador, auxiliando na constituição do modo operatório.

O modo operatório escolhido pelo trabalhador, portanto, é resultado da obtenção de uma visão global de processo, que é construída a partir do coletivo de trabalho e informações compartilhadas. O compartilhamento de significados internalizados pelos indivíduos durante a atividade é importante para redução de acidentes e fadiga ao longo da jornada, proporcionando com isso melhor rendimento do trabalho.

Entretanto, este compartilhamento de informações é gradual e dependente do estado de alerta dos colhedores, além da disponibilidade de tempo para as orientações e troca de informações, entre os colhedores, as quais são restritas nos meses de pico de safra e boa produtividade do pomar. Como o treinamento pouco contempla as características de trabalho seguro na colheita, a representação prévia do trabalho é limitada para aqueles colhedores iniciantes, ou seja, como o colhedor não detém informações suficientes a fim de estabelecer um panorama para ação, estas ficam dependentes da prática do trabalho e troca de experiências ao longo da safra. Isso eleva o tempo de adaptação, fadiga, frequência de acidentes e desenvolvimento de dores nesse período, com influência na queda de rendimento.

Observa-se, portanto, que a construção de um treinamento mais abrangente, com incorporação de roteiros de configuração de uso dos artefatos e a tradução das estratégias de adaptação às variabilidades dos pomares, demandaria um menor tempo de adaptação do colhedor ao ambiente e a redução de índices de acidentes.

A relação conflituosa entre colhedor e turmeiro deriva, principalmente, das anotações da quantidade produzida, diariamente, assim como a forma de contabilização dos *bags* colhidos. A medição da quantidade colhida é feita de forma subjetiva desde o início, com base em

medidas comparativamente inexistentes, uma vez que a caixa de plástico de 27,2 kg antes utilizada não existe mais e a sacola hoje utilizada não segue essa medida. Logo, esse padrão de 27,2 kg é apenas um mecanismo utilizado e compartilhado pelos colhedores e turmeiros, a fim de procurar conciliar o discurso, entretanto, aqueles colhedores com maior idade que passaram pelo sistema de caixinha, conseguem fazer alguma correspondência; por sua vez os novatos não conseguem definir esse padrão.

Outra subjetividade presente na quantificação dos *bags* reside na régua de colheita, a qual é confeccionada e demarcada por cada turmeiro, individualmente, não seguindo um padrão de conferência e confecção únicos. Somado a isso, entre os turmeiros, há diferentes formas de considerar o armazenamento adequado dos frutos e o *bag* completo; enquanto alguns consideram o limite da borda do *bag* suficiente para sua quantificação, outros pedem que ultrapassem essa linha.

Outro item de complexidade é que mesmo com a confecção da própria régua de colheita, muitos optam por não usar, preferindo realizar a marcação com base na experiência visual, categorizando a olho a capacidade colhida nos *bags*. Eles apenas usam a régua a pedido de algum colhedor que tenha dúvidas sobre a quantidade, quando este se dispõe a questionar e seguir no esclarecimento. Entretanto este pedido não é frequente, porque evitam conflitos diretos com os turmeiros para não prejudicar trabalhos em safras seguintes, seja com ele ou com outro.

Além do explorado acima, há existência de dois *bags* com capacidades distintas de 20 e 25 caixas, entretanto sua confecção é semelhante, o que dificulta a diferenciação para um trabalhador iniciante na colheita. Um agravante a isto é a conformação natural do material do *bag*, que exposto às intempéries e desgaste pode ter sua capacidade alterada e, conseqüentemente, modificada a quantidade colhida a ser contabilizada.

Todos esses itens trazem insatisfações no desenvolvimento do trabalho, podendo ser prejudicial para o turmeiro que pode sofrer advertência, caso erre na marcação e anote a menos, e é prejudicial para o colhedor que não sabe ao certo o quanto foi colhido e está sujeito a critérios flutuantes de marcação de quantidade, podendo ser lesados na sua produção e, conseqüentemente, no seu pagamento.

É importante frisar que os caminhões de transporte dos frutos entram vazios nas fazendas e seguem até os eitos determinados, aonde uma equipe de carregamento auxilia no manuseio dos *bags* e descarregam na caçamba dos caminhões até alcançar a capacidade total de armazenamento. Em seguida, os caminhões seguem para as fábricas, aonde tem sua carga pesada, sendo este o único momento de avaliação da quantidade colhida de forma mais precisa, com uso de balança.



Sistemas simples de medições, como um dinamômetro acoplado ao truck e guincho de colheita, trariam mais precisão nessa medição no campo, podendo ser alocado, também, para o acompanhamento do carregamento do caminhão, um representante da turma de colhedores.

#### 4.1 Considerações Finais

Na maioria das vezes, o projeto de produtos e postos de trabalho não leva em consideração as características psicofisiológicas da população que trabalhará na produção, entretanto o desenvolvimento adequado destes pode contribuir não apenas com a melhoria das condições de trabalho e saúde dos trabalhadores, mas também influenciar em ganhos de produtividade e qualidade do produto, uma vez que as características físicas do trabalhador tem um impacto significativo no desempenho para execução da tarefa.

A consideração simultânea de interações entre trabalhador e ambiente de trabalho objetiva melhorar as condições de trabalho e promover a sustentabilidade nas relações, já que os esforços de melhorias são recursos para ambos, o indivíduo e o ambiente de trabalho.

A coleta de informações sobre as necessidades dos trabalhadores e as demandas e oportunidades da análise do contexto em que o processo está inserido são conceitos importantes para minimizar impactos nas atividades, identificando estratégias que melhorem a sustentabilidade das interações.

A ergonomia integra as diferentes lógicas ao processo de concepção. Esse contato com os colhedores, e posterior validação, permitiu uma reflexão sobre o processo de concepção a partir das percepções dos próprios colhedores, com uso de uma abordagem *bottom-up* sobre a nova configuração de projeto desses artefatos.

Sob o ponto de vista da concepção, a tese avançou ao expor as contribuições da Teoria da Atividade e da Abordagem instrumental, de forma a aprofundar e levantar os conhecimentos acerca da análise da atividade no processo de colheita manual de laranja, buscando contribuir para preencher uma lacuna de estudos neste tema e, além disso, trazer de forma sistematizada a participação do operador no desenvolvimento dos seus próprios recursos para ação.

Considerando o trabalho real no processo de projeto, procurou-se entender quais informações poderiam ser obtidas a partir do uso dos artefatos, que poderiam contribuir para o

desenvolvimento adequado destes às condições dos pomares. A abordagem centrada na atividade possibilitou apresentar, em detalhes, como o uso requalifica e finaliza o projeto dos artefatos, colaborando também para a discussão de como ainda é incipiente a exploração da experiência dos usuários pelos projetistas.

O uso da observação sistemática possibilitou o estudo minucioso das ações dos trabalhadores e sua relação com o ambiente, o que foi reforçado a partir da utilização da autoconfrontação como meio de validação das análises elaboradas, de forma eficiente, recuperando as verbalizações dos trabalhadores e identificando os atributos com maior ou menor relação de conforto e desconforto.

A abordagem instrumental contribui para a ergonomia no processo de projeto ao possibilitar a incorporação da noção de concepção no uso, ao mesmo tempo em que traz a importância dos diversos atores nesse projeto, englobando a ideia de aprendizado mútuo entre estes atores heterogêneos. Isto amplia a construção do processo de projeto, diferenciando-a do projeto tradicional, ao colocar a necessidade e importância da retroalimentação do ciclo de concepção pelos resultados intermediários trazidos da atividade dos trabalhadores e projetistas, em um movimento dinâmico.

Ao considerar o processo de gênese instrumental, eleva-se o status do usuário e o coloca na posição de conector de instrumentos, tendo os artefatos como meio, com estes resultando em unidades funcionais. O estudo de caso mostrou assim a passagem de artefato a instrumento, aplicados à situação de trabalho de colheita manual de laranja, em que por meio da sua atividade, o colhedor é capaz de promover a adaptação e flexibilização, diante das variabilidades presentes na situação de trabalho.

O processo de colheita de laranja tende a evoluir, com o desenvolvimento de novas tecnologias e possibilidades de automação, como os testes já realizados nos pomares citrícolas brasileiros para implantação de plataformas e máquinas que realizam sozinhas a retirada dos frutos, por meio da vibração dos seus galhos, em um sistema de derriça automática, semelhante às máquinas já encontradas na colheita de café. Entretanto, seus resultados ainda não respaldam o desempenho esperado e a relação custo benefício alcançada na colheita manual de laranja ainda configura esta técnica como a principal forma de retirada dos frutos dos pomares citrícolas brasileiros.

Tendo como base a continuidade do modo manual de colheita, ressalta-se a necessidade de aprofundamento de estudos sobre o modo derriça, abordando questões biomecânicas e

produtivas, comparadas aos outros modos tradicionais. É visto que a derriça promove uma plasticidade das ações diante da flexibilidade dos modos operatórios, entretanto a etapa de armazenamento dos frutos do solo agrega grande sobrecarga física, principalmente, à coluna.

## 6. Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, J. (1993). Ergonomia: modelo, métodos e técnicas. Brasília. Apostila do Congresso Latino Americano de Ergonomia e Seminário Brasileiro de Ergonomia. ABERGO.

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.

ABRAHÃO, R.F.; TERESO, M.J.A.; GEMMA, S.F.B. (2015). A análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões. Ver. Bras. Saúde Ocupacional, vol.40, numero 131, São Paulo.

ALMEIDA, W. F.de. (1995). Trabalho Agrícola e sua Relação Com Saúde/Doença. In : Mendes R, Organizador. **Patologias do trabalho** – Rio de Janeiro: Editora Atheneu, p 487-540.

ARANTES, L.O.S. (2013). Dispositivo de ajuda perceptiva na atividade de inspeção visual para detecção de plantas cítricas com *Huanglongbing* (Greening), Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

BANNON, L.J., BODKER, S. (1991) Beyond the interface: Encountering artifacts in use. In: J. Carroll (ed.). Designing interaction: Psychology ate the human-computer interface, New York.

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.; 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.; 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.

BEDNY, G.; KARWOWSKY, W. (2007). A Systemic-Structural Theory of Activity: Applications to Human Performance and Work Design. Taylos & Francis, Boca Raton, Florida.

BÉGUIN, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. Interacting with computers, 15(5), 709-730.

BÉGUIN,P.. (2007a). O Ergonomista, ator da concepção. In: FALZON,P. Ergonomia. ed. Blucher, 2007, São Paulo.

BÉGUIN, P. (2007b). Innovation et cadre sociocognitif des interactions concepteurs-opérateurs: une approche développementale. Le Travail Human, v.70, n.4, p. 369, -390.

BÉGUIN, P. (2006a). In search of a unit of analysis for designing instruments. Artifact, v.00, p.1-5.

BÉGUIN, P. (2006b). Taking activity into account during the design process. Anais do 16º Congresso Internacional do IEA – International Ergonomics Association, Maastricht, Holanda.

BÉGUIN, P. (2006c). Une approche opérative de la simulation. *Éducation permanente*, n.166, p. 69-74.

BÉGUIN, P. (2008). Argumentos para uma abordagem dialógica da concepção. *Laboreal*, v.4, n.2, p.72-82.

BÉGUIN, P. (2009). L'ergonomie em conception: cristallisation, plasticité, development. In: Hatchuel, A., Weil, B., (ed) **Les nouveaux régimes de la conception**. Langages, théories, métiers. Vuibert Paris, p. 200-208.

BÉGUIN, P.; RABARDEL, P. (2000) Designing for instrument-mediated activity. *Scandinavian Journal of Information Systems*, v.12, p. 173-90.

BÉGUIN, P.; DUARTE F. (2008). A inovação: entre o trabalho dos projetistas e o trabalho dos operadores. *Laboreal*, 4(2), 10-14.

BÉGUIN, P.; PUEYO, V. (2011). Quelle place au travail des agriculteurs dans la fabrication d'une agriculture durable. *Pistes*, 13(1), 1-21.

BETTONI A., CINUS M., SORLINI M., MAY G., TAISCH M., PEDRAZZOLI P. (2014) Anthropocentric Workplaces of the Future Approached Through a New Holistic Vision. *Proceedings of the Conference APMS2014*, Ajaccio, France, 20-24 September.

BETTONI, A.; CORTI, D.; CANETTA, L.; PEDRAZZOLI, P., TAISCH, M. (2011). [Integrated product and supply chain design: bridging the gap towards networked environment for effective implementation of a sustainable mass customized solution](#), *International Journal of Engineering, Science and Technology*, 5 (2).

BONSIEPE, G. (1995). *Dall'oggetto all'interfaccia: mutazioni del design*. Milano: Feltrinelli.

BOUJUT, J-F. & BLANCO E., (2003). "Intermediary objects as a means to foster cooperation in engineering design", *Computer Supported Cooperative Work*, v. 12, n. 2, pp. 205-219.

BOURMAUD, G. (2006). *Les systèmes d'instruments: methods d'analyse et perspectives de conception*. Université Paris 8.

BOURMAUD, G. (2014). From use analysis to the design of artifacts; the development of instruments. In: FALZON. **Constructive Ergonomics**.

BRASIL (2001). Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06** – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>. Acesso em: 06 Junho de 2016.

BRASIL (2013). Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 31** – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2005. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documents/SST/NR/NR31.pdf>. Acesso em: 10 Junho de 2016.

BRASIL (2016). Ministério do Trabalho e Emprego. Evolução de Emprego do CAGED –EEC. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/eec/pages/consultas/evolucaoEmprego/consultaEvolucaoEmprego.xhtml#relatorioSetor>

BUCCIARELLI, L.L., (1988). An Ethnographic Perspective on Engineering Design. *Design Studies*, v. 9, n. 3, p. 159–168.

BUCCIARELLI, L.L., (1994). *Design Engineers*. 1 ed. Massachusetts, Cambridge: The MIT Press.

BUCCIARELLI, L.L., (2002). Between thought and object in engineering design. *Design Studies*, v. 23, 219 – 231.

BUCCIARELLI, L.L., (2003). Designing and Learning: a disjunction in contexts. *Design Studies*, v. 24, n. 3, p. 295–311.

BLUNTZER, J.B. (2009). Intégration des savoir faire métier produit-process pour une amélioration de la productivité en développement de produits de style. Tese de doutorado em Sciences Pour L'ingénieur et Microtechniques. Université de Technologie de Belfort Montbéliard, Belfort: Université de Technologie de Belfort Montbéliard.

BROBERG, O., (2007). “Integrating ergonomics into engineering: empirical evidence and implications for the ergonomists”, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, v. 17, n. 4, pp. 353-366.

BROBERG, O., ANDERSEN, V. & SEIM, R., (2011). “Participatory ergonomics in design processes: the role of boundary objects”, *Applied Ergonomics*, v. 42, n. 3, pp. 464-472.

CALLON, M. (1992). The Dynamics of Techno-economic Networks. In: LAW, J. (ed.). *Power, Action and Belief: A new sociology of knowledge?*. London: Routledge & Keagan Paul.

CAPUTO, M. M. (2012) 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. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-16082012-081058/>. Acesso em: 2013-01-29.

- CARVALHO, P.V.R. (2011a). Ergonomia Cognitiva. In: MÁSCULO, F.S., VIDAL, M.C. Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente. Editora Campus, ed.1, São Paulo.
- CHAFFIN, D.B., ANDERSSON, G.B.J., MARTIN, B.J., (2001). Biomecânica Ocupacional. Belo Horizonte, Editora Ergo.
- CHANG, S.R., PARK, S., FREIVALDS, A., (1999). Ergonomic evaluation of the effects of handle types on garden tools. *Int.J.Ind.Ergon.*24, 99–105.
- CHANG, H.H., WANG, M.J.J., (2000). Evaluating factors that influence hand-arm stress while operation an electric screwdriver. *Appl. Ergon.*31, 283–289.
- CHAO, A., KUMAR, A.J., EMERY, C.T.N.D., NAGARAJARAO, K., YOU, H., (2000). An ergonomic evaluation of cleco pliers. *Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress*, pp.4-441–4-442.
- CITRUSBR (2017). Citricultura impulsiona vagas de empregos no interior de SP. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/noticias/?id=312454>.
- 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.
- CLOT, Y. (1997). Le problem des catachreses en psychologie du travail: um cadre d’analyse. *Le Travail Human*, v.60, n.1, p.113- 129.
- COLE, M. (1996) *Cultural psychology: once and future discipline?* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- CONAB (2011). Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra Brasileira: Laranja safra 2011/2012 Segundo Levantamento.
- CONAB (2017). Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura Mensal Laranja. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_03\\_22\\_15\\_46\\_01\\_conjuntura\\_laranja\\_fevereiro\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_22_15_46_01_conjuntura_laranja_fevereiro_2017.pdf). Acesso em: 23 outubro 2017.
- CONCEIÇÃO, C. & DUARTE, F., (2010). “Contribution of ergonomics to workspace design in the offshore accommodations module”. *The SPE International Conference on Health, Safety & Environment in Oil and Gas Exploration and Production Proceedings*, SPE 127216, Rio de Janeiro, Brasil.
- COPPOCK, G.E.; JUTRAS, P.J. (1960). An investigation of the mobile picker’s platform approach gto partial mechanization of citrus fruit picking. *Florida State Horticultural Society*, 258 – 263.

CORRÊA, I.M.; YAMASHITA, R.Y.; RAMOS, H.H.; FRANCO, A.V.F. (2003). Perfil dos acidentes rurais em agências do INSS de São Paulo no ano 2000. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, 28 (107/08): 39 – 57.

CORRÊA, I.M.; MELLO, R.C.; YAMASHITA, R.Y.; RAMOS, H.H. (2009). Modificação de escada visando a melhoria da segurança na colheita manual de citros, *Revista Brasileira Agrociência* 15, 109 – 114.

CORTEZ, L. A. B; BRAUNBECK, O. A; CASTRO, L. R. DE; ABRAÃO, R. F; CARDOSO, J. L. (2007). Sistemas de Colheita para Frutas e Hortaliças: oportunidades para sistemas semimecanizados. Publicado na *Revista Frutas & Legumes*, n. 22, p.26-29, 2002.

COSTA, S.E.A.; CAMAROTTO, J.A. (2010). Análise ergonômica da Colheita Manual de Citros: Considerações sobre estudo de caso. *Anais do XVIII Simpósio de Engenharia de Produção. Gestão de Projetos e Engenharia de Produção*, Bauru, SP.

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

COSTA, S.E.A. (2013). Análise Ergonômica do Trabalho de Colheita de Citros: Comparativo dos métodos de colheita manual e semimecanizado. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

COURY, H. J. C. G. (1997). O efeito da globalização nas disfunções musculoesqueléticas no Brasil e na América do Sul. Departamento de Fisioterapia, UFSCar.

DANIELLOU, F., (2004). “Questões epistemológicas levantadas pela ergonomia de projeto”. In: Daniellou, F. (coord.), **A Ergonomia em Busca de seus Princípios – Debates Epistemológicos**, Editora Edgard Blücher, pp. 181-198.

DANIELLOU, F., (2005). “The French-speaking ergonomists” approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models”, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, v. 6, n. 5, pp. 409-427.

DANIELLOU, F. (2007) A ergonomia na condução de projetos de concepção de sistemas de trabalho. In: FALZON, P (Editor). *Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher.

DANIELLOU, F.; BÉGUIN, P. (2007). Metodologia da Ação Ergonômica: abordagens do trabalho real. In: FALZON, P. (Ed.). **Ergonomia**. São Paulo: Blücher, p. 281–301.

DARSES, F. & WOLFF, M., (2006). “How do designers represent themselves the users” needs?”, *Applied Ergonomics*, v. 37, n. 6, pp. 757-764.

DEJOURS, C. (2002). *O Fator Humano*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.



DEMPSEY, P.G., MCGORRY, R.W., LEAMON, T.B., O'BRIEN, N.V., (2002). Bending the tool and the effect on human performance: Further investigation of a simulated wire-twisting task. *AIHA Journal*, 63 (7): 586-593.

DIEESE (2014). O mercado de trabalho assalariado rural brasileiro. *Estudos e Pesquisas*, n. 74, Outubro.

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

DUARTE, F. (2002). Complementaridade entre ergonomia e engenharia em projetos industriais. In: DUARTE, F. (org.) **Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro: COPPE/RJ Lucerna.

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

EIKHOUT, S.M., BRONKHORST, R.D., VAN DER GRINTEN, M.P., (2001). Evaluation of a new scraper. In: **Proceedings of the 45th HFES Congress 2000**, Minneapolis.

ENGESTRON, Y. (1999). Innovative learning in work teams: analysing cycles of knowledge creation in practice, in: Y. ENGESTRON et al (Eds.) *Perspectives on Activity Theory*, Cambridge, Cambridge University Press, 377-406.

EMBRAPA (2005). Sistema de Produção para pequenos produtores de citros do Nordeste. **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**. Sistema de produção, 17, ISSN 1678 – 8796.

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

FALZON, P. (2007). Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia. In: FALZON, P. (editor) *Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher, p.3-19.

FAVERGE, J.M. (1977). Analyse de la sécurité du travail en termes de facteurs potentiels d'accidents. Working Paper of the Industrial Psychology laboratory. Brussels: Université Libre de Bruxelles.

FELLOWS, G.L., FREIVALDS, A., (1991). Ergonomics evaluation of a foam rubber grip for tool handles. *Appl.Ergon.*22 (4), 225–230.

FERREIRA-DE-SOUZA, F. N.; SANTANA, V.S. (2016). Mortalidade por acidentes de trabalho entre trabalhadores da agropecuária no Brasil, 2000 – 2010. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, (32)4: e00071914, abril.

FIEDLER, N. C. (1998). Análise de Posturas e esforços despendidos em operação de colheita florestal no litoral do estado da Bahia. Viçosa, MG: UFV, 1998, 103 p., Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.

FISCHER, R. M. (1985). Pondo os pingos nos is: sobre as relações de trabalho e políticas de administração de recursos humanos. In: **Processo e Relações do Trabalho no Brasil** (M. T. L. Fleury & R. M. Fischer, orgs.), p. 19-50. São Paulo: Atlas.

FOLCHER, V. (1999). Des formes d'activité aux formes des instruments: um exemple dans le champ du travail collectif assisté par ordinateur. Tese de doutorado em Psicologia Ergonômica, Paris 8.

FOLCHER, V. (2003). Appropriating artifacts as instruments: when design meets design-in-use. *Interacting with computers*, V. 15.

FOLCHER, V.; RABARDEL, P. (2007). Homens, artefatos, atividades: perspectiva instrumental. In: FALZON, P. (Editor). **Ergonomia**. São Paulo: Editora Blucher.

FREITAS, R. M. V. (2005). Os registros de acidentes do trabalho no meio rural paulista: as culturas sucroalcooleira e de frutas cítricas entre 1997 e 1999, Dissertação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

FRENKEL, A.; BENDIT, E.; KAPLAN, S. (2013): The linkage between the life style of knowledge-workers and their intro-metropolitan residential choice: A clustering approach based on self-organizing maps. *Computers, Environment and Urban Systems* 39, 151-161.

FREYSSINET, M. (1990). Les Techniques productives sont-elles prescriptives? L' exemple des systèmes experts en entreprise. Cahiers du GIP mutations industrielles, Paris.

FUNDECITRUS (2017). c do Cinturão Agrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro. Fundecitrus, Araraquara, São Paulo.

FUNDECITRUS (2015). Greening atinge 18% dos pés de laranja. Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/greening-atinge-18-dos-pes-de-laranja/327>. Acessado em: 14 de Janeiro de 2015.

GABBARD, S.; MINES, R.; SAMARDICK, R. (1993). U.S. farmworkers in the post-IRCA period: Based on data from the National Agricultural Workers Survey (NAWS). (Research Report 4). Washington, DC: U.S. Department of Labor, Office of the Assistant Secretary for Policy.

GAMEIRO, A.H.; TIZATO, L.H.G.; CAIXETA-FILHO, J.V.C. (2011). Citrus research & Technology, Cordeirópolis, v.32, n.1, p. 1-8.

GARRIGOU, A.; DANIELLOU, F.; CARBALLEDA, G.; RUAUD, S. (1995). Activity Analysis in Participatory Design and Analysis of participatory Design Activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.15, n.5, p. 311- 327.

GARRIGOU, A. et al.. (2001). Contributions et Démarche de L'ergonomie dans les Processus de Conception. *PISTES*, v. 3, n. 2, p. 1–18.

GHERARDI, S. & NICOLINI, D., (2000). “To transfer is to transform: the circulation of safety knowledge”, *Organization*, v. 7, n. 2, pp. 329-348.

GIL, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. [São Paulo](#): Atlas.

GONÇALVES, G.H. (2011). Estratégias Operatórias dos inspetores de *Huanglongbing* (Greening) de uma propriedade citrícola no interior de São Paulo, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

GONZAGA, M. C.; ABRAHÃO, R. F.; BRAUNBECK, O. A. (2005). O uso de luvas de proteção no corte manual da cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 30, n. 111, p. 35-40.

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

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.

GUIMARÃES, M. C.; BRISOLA, M. V.; ALVES, R. A. (2005). Valores culturais, cultura brasileira e relações de trabalho no campo. In: Encontro Anual Da Associação Nacional Dos Cursos de Graduação em Administração. Belo Horizonte: ANGRAD, p. 1669-1679.

HALL-ANDERSEN, L. B.; BROBERG, O. Integrating Ergonomics into Engineering Design: the role of objects. *Applied Ergonomics*, v. 45, n. 3, p. 647–654, 2014.

HANSEN, E.; DONOHOE, M. (2003). Health Issues of Migrant and Seasonal Farmworkers. *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*. Vol. 14, N.2, p.153-164.

HELANDER, M.G., ZHANG, L., (1997). Field studies of comfort and discomfort in sitting. *Ergonomics* 40 (9), 895–915.

HOC, J.M. (2007a). Para uma cooperação homem máquina em situação dinâmica. In: FALZON, P. *Ergonomia*. ed. Blucher, São Paulo.

HOC, J.M. (2007b). A gestão de situação dinâmica. In: FALZON, P. Ergonomia, ed. Blucher, São Paulo.

HORBERRY, T.; BURGESS-LIMERICK, R.; FULLER, R. (2013). The contributions of human factors and ergonomics to a sustainable minerals industry. *Ergonomics*, v. 56, n.3, pp. 556- 564, Taylor & Francis.

IBGE (2014). Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. *Estudos e Pesquisas, Informação Demográfica e Socioeconômica*, n. 34.

ILO – INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (2009). *World of Work Report 2009: The Global Jobs Crisis and Beyond*. Geneva.

JANOWITZ, I.; MEYERS, J.M.; TEJEDA, D.G.; MILES, J.A.; DURAJ, V.; FAUCETT, J.; KABASHIMA, J. (1998). Reducing risk factors for the development of work-related musculoskeletal problems in nursery work. *Applied Occupational Environmental Hygiene*. Jan, 13(1), p.9-14.

JORDAN, P.W. (2000) *Designing Pleasurable Products: an introduction to the new human factors*. London: Taylor and Francis.

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

KAPTELININ, V.; NARDI, B.A. (2006) *Acting with technology: activity theory and interaction design*. Cambridge, MA: MIT Press.

KAPTELININ, V.; NARDI, B.A. (1997). *Activity Theory: Basic Concepts and Applications*. In Conference on Human Factors in Computing Systems. Georgia (US): CHI97.

KARSENTY, L.; LACOSTE, M. (2007). Comunicação e Trabalho. In: FALZON, P. Ergonomia. ed. Blucher, São Paulo.

KHIDIYA, M.S. AND A. BHARDWAJ. (2010). Design, Development and Ergonomic Evaluation of a Hand Operated Spade (Phawra). *HFESA Journal, Ergonomics Australia*, 24(1): 15-30.

KUIJT-EVERS, L. F. M.; GROENESTEIJN, L.; de LOOZE, M.P., VINK, P. (2004). *Identifying factors of comfort in using hand tools*. *Applied Ergonomics*, v. 35, n. 5, p.453–458.

LEPLAT, J.; MONTMOLLIN, M. (2001). *Les compétences en ergonomie*. Toulouse, Octares Éditions.

LEPLAT, J. (2004). Aspectos da Complexidade em Ergonomia. In: DANIELLOU, F. A **Ergonomia em Busca de seus Princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Blücher, p. 57–78.

LEONTIEV, A.N. (1978). *Activity, consciousness and personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

LIMA, F. P. A. (2000). A ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho. In: Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho Florestal e Agrícola (ERGOFLOR), Belo Horizonte/Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/FUNDACENTRO.

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: 26/06/2016.

LOOZE, M.P., DE KUIJT-EVERS, L.F.M., VAN DIEEN, J., (2003). Sitting . comfort and discomfort and the relationships with objective measures. *Ergonomics* 46 (10), 985–997.

MATOS, P.F.; PESSÔA, V.L.S. (2011). A Modernização da Agricultura no Brasil e os Novos Usos do Território. *Geo UERJ*, ano 13, n 22, p. 290 – 322.

BRASIL (2016). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Agenda Estratégica 2010 – 2015: Citricultura*. MAPA, Brasília, DF.

MARTINS, J. S. (1995). *Os camponeses e a política no Brasil: as lutas sociais no campo e seu lugar no processo político*. 5.ed., Petrópolis: Vozes.

MARTINS, R.A. (2010). Abordagem qualitativa e quantitativa. In: MIGUEL, P.A.C. (coord.) *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. Rio de Janeiro, Elsevier.

MELLO, R.C.; CORREA, I.M.; CAMPOS, R. A.; COSTA, C.D. (2016). Estudo de alternativas para melhoria da segurança na colheita de laranja. *Brazilian Journal of Applied Technology for agricultural science*, Guarapuava, Paraná, v.9, n.2, p.107 – 114.

MICHEL, O. (2001). *Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais*, 2ª ed. LTr, 408p.

MF (2015). *Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2015 / Ministério da Fazenda [et al.]. – vol. 1 (2009) – . – Brasília : MF, 2015. 991 p.*

- 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, p. 103- 111.
- MORAES, A. de. (2001). Ergonomia e Usabilidade de produtos, programas, informação. In: MORAES, A. de; FRISONI, B.C.. **Ergodesign: produtos e processos**. Rio de Janeiro: AB, p. 195-206.
- 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.
- NASCENTE, A. S; JESUS, A. C. S. de (2004). Fruticultura na Amazônia.
- 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).
- NORMAN, D. A. (1988) The Psychology of everyday things. New York: Basic Books.
- NORMAN, D. A. (1991) Cognitive artifacts. In. J.M.Carroll (Ed.), Designing Interaction: psychology of human computer interface. Cambridge: Cambridge University Press.
- OLIVEIRA, J. T. A. DE; BRAUNBECK, O. A. (2006). Considerações sobre Emprego Agrícola e o Uso de Equipamentos de Auxílio Mecânico a Colheita.
- PAVANI, R. A. (2007) Pesquisa ergonômico aplicando o método Occupational Repetitive Actions (OCRA): Uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente)- Centro Universitário SENAC, Campus Santo Amaro, São Paulo.
- PASTRÈ, P.; WEILL-FASSINA, A. (2007). As competências profissionais e seu desenvolvimento. In: FALZON, P. Ergonomia. ed. Blucher, São Paulo.
- PAULILLO, L.F. (2006). Agroindústria e Citricultura no Brasil: Diferenças e Dominâncias. E-papers Serviços Editoriais, Rio de Janeiro, p. 186.
- PEMBERTON, L. & GRIFFITHS, R., (1998). “The timeless way: making living cooperative buildings with design patterns”. In: *Cooperative Buildings – Integrating Information, Organization and Architecture*, v. 1370, Book Series: Lecture Notes in Computer Science, pp. 142-153.

PHILLIPS, R.L. (1969) Dwarfing rootstocks for citrus. In: INT. CITRUS SYMPOSIUM, v.1, p. 401 – 406.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Rita *apud* THEODORSON, G. A. & THEODORSON, A. G.(1995). *Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública*. Sítio Scielo Public Health <[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89101995000400010&script=sci\\_arttext&tlng=>](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89101995000400010&script=sci_arttext&tlng=>) Acessado em 17 de abril de 2017.

PRANAV, P.K.; PATEL, T. (2016). Impact os ergonomic intervention in manual orange harvester among the workers of hilly region in India. *Work*, 54, p. 179-187.

PURSCHWITZ, M. A.; FIELD, W.E. (1990). Scope and Magnitude of Injuries in the Agricultural Workplace. *American Journal Industrial Medicine*, 18 (2), p. 179- 192.

QUEHL, J. (2001). Comfort studies on aircraft interior sound and vibration. Universidade Oldenburg zur Erlangung des Grades. Tese de Doutorado.

RABARDEL, P. (1995). *Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.

RABARDEL, P. (2001). Instrument mediated activity situations. In: A. Blandford, J. Vanderdonckt, P.Gray , *People and computers XV – interactions without frontiers*. Berlin: Springer-Verlag.

RABARDEL, P.; BOURMAUD, G. (2003). From computer to instrument system: a developmental perspective. *Interacting with computers*, 15(5), 665-691.

RABARDEL, P.; BÉGUIN, P. (2005). Instrument mediated activity: from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Sciences*, v.6, p. 429-46.

RABARDEL, P.; FOLCHER, V. (2007). Homens, artefatos, atividades: perspectiva instrumental. In: FALZON, P. *Ergonomia*. ed. Blucher, São Paulo.

RABARDEL, P.;WAERN, Y. (2003). From artifact to instrument. *Interacting with computers: The Interdisciplinary Journal of Human Computer Interaction*, 15(5), 642-645.

RIGOLIN, A.T.; TERSI, F.E.A. (2005). Mecanização em Citros. In: MATTOS Jr, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JR., J.. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag. cap.15, p.429-447.

RODRIGUES, A.C.; MAFRA, S.C.T.; SALOMAO, L.C.H.; SILVA, V.E.; EMIDIO, A.M. (2008a). Sacola ergonômica de colheita de laranja: um estudo para melhoria da qualidade de vida da família e do trabalhador. Universidade Federal de Viçosa.

RODRIGUES, A.C.; MAFRA, S.C.T.; SILVA, V.E.; SALOMAO, L.C.H.; SILVA, V.E.; EMIDIO, A.M. (2008b). Reestruturação e testes do protótipo de uma sacola coletora de citros utilizando a análise ergonômica do trabalho (AET) para a melhoria do processo de colheita. Universidade Federal de Viçosa.

ROKA, F.; LONGWORTH, S. (2001). Labor requirements in Florida Citrus. Gainesville, University of Florida.

ROKA, F.M., L.A. HOUSE, AND K.R. MOSLEY (2014). *Mechanically harvesting sweet orange trees in Florida: Addressing grower concerns about production and long-term tree health*. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.

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.

SILVA, F.M.; OLIVEIRA, E.; GUIMARAES, R.J.; FIGUEIREDO, C.A.P.; SILVA, F.C. (2006). Desempenho operacional e econômico da derriça do café com uso da derriçadora lateral. Coffee Science, Lavras, v.1, n.2, p.119-125.

SLATER, K. (1985). In: THOMAS, C.G. (Ed.), Human Comfort. Charles C. Thomas, Springfield, IL.

SMITH, E.A. (2001): The role of tacit and explicit knowledge in the workplace. Journal of Knowledge Management 5(4), 311-321.

SMALL, C.T; SAGE, A.P. (2006). Knowledge management and knowlegde sharing: A review. Information, Knowledge, Systems Management 5(3), 153-169.

STANTON, N. A.; BARBER, C. (1996). Factors affecting the selection of methods and techniques prior to conducting a usability evaluation. In: JORDAN, P.W.; THOMAS, B.; WEERDMESTER, B.; MCCLELLAND, I.L.. **Usability evaluation in industry**. London: Taylor and Francis, p. 34-48.

SUCHMAN, L. (1987). Plans and Situated Actions: the problem of human-machine interaction. Cambridge: Cambridge University Press.

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.

TEIXEIRA, J. M.; FREITAS, R.M.V. (2003). Acidentes do Trabalho Rural no Interior Paulista. São Paulo em Percpectiva, 17 (2), 81-90.



TERSAC, G.; MAGGI, B. O trabalho e a abordagem ergonômica. In: DANIELLOU, F. (coord.) **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

THEUREAU J. (1992). – Le cours d’action : analyse sémiologique. Essai d’une anthropologie cognitive située, Berne, Peter Lang.

TICHAUER, E.R. (1978). The Biomechanical Basis of Ergonomics: Anatomy Applied to the design of work station, Wiley, New York.

TORREGROSA, A., et al. (2012). "Mechanical harvesting of citrus fruits for fresh market with a trunk shaker and a hand-held petrol shaker." *Acta horticulturae*.

VEIGA, M. M. et al. (2007). A contaminação por agrotóxicos e os equipamentos de proteção individual (EPI). *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57-68.

VOLPE, C.A.,SCHÖFFEL, E.R., BARBOSA, J.C. (2002). 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.

VIDAL, M.C. (2002). **Ergonomia na Empresa: útil, prática e aplicada**. 2 ed. Rio de Janeiro: Virtual Científica.

VIDAL, D.O.; COMPAGNON, A.M.; SILVA, R.P.; RAVELI, M.B.;CAVICHIOLO, F.A. (2015). Medidas Antropométricas e eficiência na colheita manual de citros. *Multi-Science Journal*, 1(2): 111-116.

VYGOTSKY, L. S. (1978). *Mind in Society – The Development of Higher Psychological Process*. Cambridge MA: Harvard University Press.

VINK, P.; LOOZE, D.; HUIJT-EVERS,P.; LOOZE,M.P.;KUIJT-EVERS, L.F.M. (2005). Theory of Comfort. In: VINK, P.; LOOZE, D. ;HUIJT-EVERS,P. **Comfort and design: principles and good practice**. Florida, CRC Press.

VINCK, D., (2009). “De l’objet intermédiaire à l’objet-frontière – Vers La prise em compte Du travail d’“équipement””, *Revue d’Anthropologie des Connaissances*, v. 3, n. 1, pp. 51-72.

VINCK, D., (2011). "Objet-frontiere versus objet intermediaire", *Revue d’Anthropologie des Connaissances* (aprovado para publicação).

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLIC, M (2002). Case Research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management.*, v.22, n.2, p.195- 219.

ZHANG, L., HELANDER, M.G., DRURY, C.G., (1996). Identifying factors of comfort and discomfort in sitting. *Hum.Factors* 38 (3), 377–389.

WERTSCH, J.V. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.

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.

WISNER, A. (1994) *A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia*. São Paulo: FUNDACENTRO.

WISNER, A. (1995). The Etienne Grandjean Memorial Lecture Situated Cognition and Action: implications for ergonomic work analysis and anthropotechnology. *Ergonomics*, v.38, n.8, p. 1542- 1557.

WISNER, A. (2004). Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. (coord.) **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher.

WULFF, I., (1997). *Implementing Ergonomics in Large-Scale Engineering Design – Communicating and Negotiating Requirements in an Organizational Context*. Doctoral Thesis, Department of Industrial Economics and Technology Management – Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.

## APÊNDICE A. Questionário de Percepção

### DADOS PESSOAIS

Nome: \_\_\_\_\_ Turmeiro: \_\_\_\_\_  
 Faixa de idade:            20 a 25                    26 a 35                    35 a 45  
 Acima de 45

1) Você é colhedor há quanto tempo?

Primeira safra            2 a 4 safras                    4 a 8                    Acima de 10

2) Com quem você aprendeu a colher?

### FORMAS DE COLHEITA

3) Quantos modos de colheita você conhece? O que faz você escolher por um ou outro?

4) O tipo de ferramenta e seu estado de conservação (qualidade da escada, sacola, epi) influenciam nessa decisão?

5) E com relação ao tipo de pomar?

6) Qual seu modo de colheita em:

#### Pomar alto

Sacola                     Derrixa

Por que? \_\_\_\_\_

#### Pomar baixo

Sacola                     Derrixa

Por que? \_\_\_\_\_

7) Algum desses modos de colheita utilizados, de acordo com sua percepção, apresenta maior...

Produtividade? Por quê? Como?

Menor desconforto (dores ao longo do dia, etc...)? Por quê? Como?

Maior segurança? Por quê? Como?

8) Você acha que tem uma forma de colheita que gera mais acidente do que outras?

Sim                     Não

Qual? Porque?

---

- 9) Você acha que os equipamentos de proteção e outras ferramentas utilizadas aqui ajudam, ou atrapalham na hora da colheita?

	Ajuda	Atrapalha	Porquê?	Observação
óculos de segurança				
sapato de segurança				
perneira				
luvas				
boné/chapéu				
roupas				
gancho				
sacola de colheita				
bag				
escada				
outros?				

### CARACTERÍSTICAS DOS ARTEFATOS

#### SACOLA

- 1) Você considera a sacola boa para se colher? Por quê?
- 2) Existe algum modelo mais adequado? Qual? Porque?
- 3) O que faz com que um modelo de sacola seja considerado bom para colher?
- 4) Existem dois principais modelos de sacola disponibilizados. Você faz alguma modificação neles?

Quais? Por quê?

**Modificações nas alças:**

Aumento do tamanho

Revestimento de Proteção

Reforço na costura

Outros

**No corpo do sacador:**

**Na boca do sacador:**

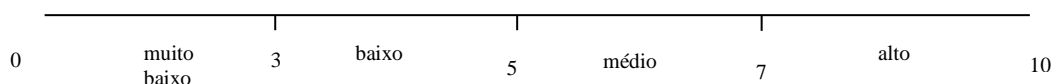
**No fundo falso:**

**Nos ganchos:**

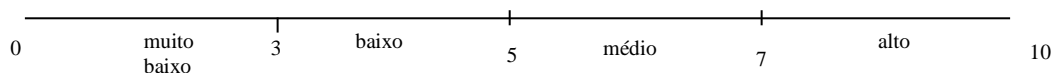
**Outros**

- 5) O que você busca atender com estas alterações?
- 6) Você que as faz? Quanto tempo demora? Em que momento faz?

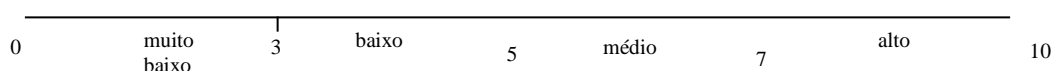
- 7) Elas são reconhecidas por outros trabalhadores? E pelos turmeiros e supervisores?
- 8) Qual a durabilidade da sacola?
- 9) Comparando o conforto e desconforto sentido. Em uma escala de 0 a 10, qual sua avaliação de desconforto para a sacola sem as alterações?



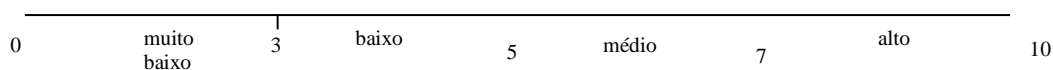
- 10) Em uma escala de 0 a 10, qual sua avaliação de desconforto para a sacola com as alterações?



- 11) Em uma escala de 0 a 10, qual sua avaliação de conforto para a sacola sem as alterações?



- 12) Em uma escala de 0 a 10, qual sua avaliação de conforto para a sacola com as alterações?



- 13) Qual o peso da sacola? Já usou sacola com capacidade abaixo de 27,2 kg? Qual sua percepção sobre ela?
- 14) Você acha que o posicionamento da sacola influencia a colheita?
- 15) Há ligação do uso da sacola com a ocorrência de acidentes?
- 16) Você acha que o modelo da sacola influencia seu desempenho na colheita? Como?

### **ESCADA**

- 17) Tem dificuldade para usar a escada? O que foi mais difícil para acostumar no uso da escada?

Sim       Não

Posicionar na árvore      Carregar      Subir      Colher  
 Peso      Outro

- 18) Você considera a escada boa para se colher? Por quê?
- 19) Existe algum modelo mais adequado? Qual? Porque?
- 20) O que faz com que um modelo de escada seja considerado bom para colher?
- 21) Existem dois principais modelos de escada disponibilizados. As diferentes características faz com que você mude o uso? Como?Por quê?
- 22) Com relação aos principais modelos de escadas disponibilizados. Qual sua preferência de uso entre os modelos e porque?

escada formato reto      escada formato em A       formato tipo ampulheta

E com relação aos atributos?

a) Degraus:

perfil retangular       perfil cilíndrico       perfil oval

b) Hastes:

perfil oval fechado      perfil retangular fechado       lateral vazada

c) Uso de treliça

sim      não

d) Outros?

23) Há ligação do uso da escada com a ocorrência de acidentes? O que é mais perigoso no uso da escada?

24) Você acha que o modelo da escada influencia seu desempenho na colheita? Como?

### **OUTRAS FERRAMENTAS**

25) Vocês utilizam alguma outra ferramenta na colheita? Em que elas auxiliam?

### **EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO**

26) Realiza alguma adaptação nos equipamentos de proteção?

<b>EPI</b>	<b>Realiza alteração?</b>	<b>Qual?</b>	<b>Porque ?</b>
Boné			
Sapato de Segurança			
Uniforme			
Óculos			
Luvas			
Perneira			

27) Com relação aos principais modelos de EPI's disponibilizados. Qual sua preferência de uso entre os modelos de...

- a) Luvas (brim ou material emborrachado):
- b) Perneiras (barra única central, ou barra lateral e central):
- c) Boné
- d) Óculos

Por que?

28) Há algum outro equipamento que vocês usam para proteção?

29) Quais os pontos de melhoria nos equipamentos de proteção?

### ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

- 1) Quanto tempo de trajeto até a fazenda?
- 2) Normalmente você trabalha até que horas?
- 3) Durante a jornada você realiza alguma pausa?

Não       Sim

Quantas vezes por dia? \_\_\_\_\_

Por quanto tempo mais ou menos? \_\_\_\_\_

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

4) Quantos bags você colhe por dia?

2 a 3 bags    6 a 8 bags

4 a 5            acima de 8 bags

- 5) Qual a capacidade de um bag em quantidade de sacolas?
- 6) Os bags seguem um padrão de tamanho no pomar, ou são diferentes um do outro? Um iniciante saberia diferenciar?
- 7) Tem diferença de produtividade entre manhã e tarde?
- 8) Há diferença, no final do dia, no quanto você anota de produção versus a quantidade anotada pelo turmeiro?
- 9) Você conta sua produção por sacolas ou bags colhidos?
- 10) Há uma meta de produção?
- 11) Como é o processo para começar a trabalhar na colheita?

## ACIDENTES

- 1) Para você quais os três principais fatores (de forma geral) que geram a ocorrência de acidentes na colheita (tarefa mais arriscada, com maior risco de lesão/acidente)?

	Peso da sacola
	Alcance das frutas (longe)
	Mato alto (cobra, buraco de tatu)
	Escada

Colocar em ordem de importância.

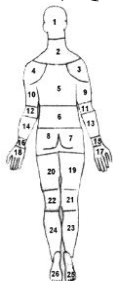
- 2) O que você faz para evitar esses acidentes? (na prática, ou com outras pessoas)  
 3) O período do dia influencia na ocorrência de acidentes?  
 3) Já sofreu algum tipo de acidente?

Quantas vezes?

Quais as causas?

Ficou afastado? Quanto tempo?

- 4) Qual parte do corpo machucou?



Braço	punho
Pescoço	pernas
Antebraço	pé
Ombro	costas

## CARGA FÍSICA – FADIGA E DORES

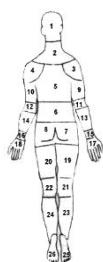
- 1) Quais os três principais fatores que contribuem (em ordem de importância) para aumentar o seu cansaço físico no final do dia?

	Condições climáticas (sol, chuva,...)
	Subir e descer das escadas com a sacola
	Levantar e carregar a sacola
	Divisão do eito
	Distância até o bag
	Deslocamento com a sacola



	Alimentação e hidratação não adequadas
	Falta de pausas estruturadas
	Ritmo de trabalho
	Tipo de vestimenta
	Outros. Especificar:

- 2) Sente alguma outra dor/desconforto enquanto colhe, ou depois da colheita? Onde? Aponte no mapa corporal abaixo.



Braço	punho
Pescoço	pernas
Antebraço	pé
Ombro	costas

## APÊNDICE B. TERMO DE CONSENTIMENTO

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

### Termo de Consentimento

Você está sendo convidado para participar da pesquisa de título: “APLICAÇÃO DA ERGONOMIA DA ATIVIDADE NO ESTUDO DOS ARTEFATOS DE COLHEITA MANUAL DE LARANJA”

Pesquisadores: Ms. Simone Alves Belussi ([simone@dep.ufscar.br](mailto:simone@dep.ufscar.br))  
Prof. Dr. João Camarotto ([camarotto@dep.ufscar.br](mailto:camarotto@dep.ufscar.br))

O objetivo da pesquisa é o estudo dos artefatos que permitem a flexibilidade dos modos operatórios no processo de colheita manual de laranja, frente às variabilidades da situação de trabalho (características do pomar, tipo de solo, densidade de plantio, variedade de laranja colhida, etc), visando o conforto e saúde dos colhedores e produtividade do trabalho.

A pesquisadora, responsável por este estudo, garantirá esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa.

Você tem total liberdade em se recusar a participar da pesquisa ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma ou prejuízo em sua relação com o pesquisador e empresa que trabalha.

A pesquisa não oferece riscos diretos, já que consiste na realização de questionários e entrevistas. Ela oferece risco indireto, relacionado a possíveis constrangimentos perante a filmagem dos processos de trabalho, entretanto, asseguramos que todas as imagens são tratadas, tomando-se o cuidado de não expor o rosto do trabalhador, para evitar a identificação.

As informações obtidas nessa pesquisa são confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação e os dados coletados.

Não existe qualquer tipo de remuneração ao participar da pesquisa, assim como indenizações ao desistir da mesma.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Local e Data \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_