



MARCO ANTONIO GOMES BARBOSA

**CARACTERIZAÇÃO DA CARGA FÍSICA DE
TRABALHO NA CAFEICULTURA DO SUL DE MINAS
GERAIS**

ERRATA: Onde se lê “Marco Antonio Gomes Barbosa”,
Leia-se: “Marco Antônio Gomes Barbosa”.


PROF. DR. LUIZ HENRIQUE A. RODRIGUES
Matrícula 13038-9
Coordenador de Pós-Graduação
FEAGRI / UNICAMP

CAMPINAS

2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

MARCO ANTONIO GOMES BARBOSA

**CARACTERIZAÇÃO DA CARGA FÍSICA DE
TRABALHO NA CAFEICULTURA DO SUL DE MINAS
GERAIS**

Orientador: Prof. Dr. Roberto Funes Abrahão

Co-Orientador: Prof. Dr. Mauro José Andrade Tereso

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Engenharia Agrícola, na área de Concentração de Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável.

ESSE EXEMPLAR CORRESPONDE A VERSÃO FINAL DA TESE
DEFENDIDA PELO ALUNO MARCO ANTÔNIO GOMES BARBOSA
E ORIENTADO PELO PROF. DR. ROBERTO FUNES ABRAHÃO
Assinatura do Orientador

CAMPINAS

2013

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Rose Meire da Silva - CRB 8/5974

B234c Barbosa, Marco Antonio Gomes, 1967-
Caracterização da carga física de trabalho na cafeicultura do sul de Minas Gerais / Marco Antonio Gomes Barbosa. – Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Roberto Funes Abrahão.

Coorientador: Mauro José Andrade Tereso.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Trabalhadores rurais. 2. Topografia. 3. Trabalhadores do cultivo do café. 4. Ergonomia. 5. Agricultura familiar. I. Abrahão, Roberto Funes, 1959-. II. Tereso, Mauro José Andrade, 1959-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Characterization of the physical work in coffee in southern Minas Gerais

Palavras-chave em inglês:

Rural workers

Topography

Workers of coffee growing

Ergonomics

Family farming

Área de concentração: Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável

Titulação: Doutor em Engenharia Agrícola

Banca examinadora:

Roberto Funes Abrahão [Orientador]

Flora Maria Gomide Vezzà

João Alberto Camarotto

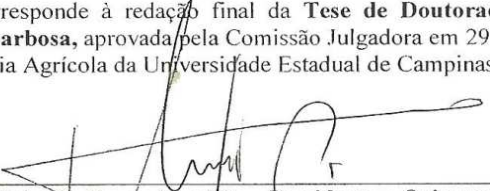
Sandra Francisca Bezerra Gemma

Franco Giuseppe Dedini

Data de defesa: 29-07-2013

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Agrícola

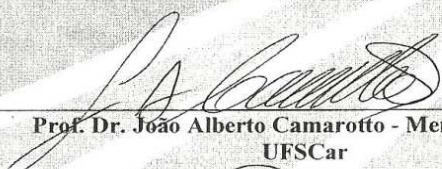
Este exemplar corresponde à redação final da **Tese de Doutorado** defendida por **Marco Antonio Gomes Barbosa**, aprovada pela Comissão Julgadora em 29 de julho de 2013, na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.



Prof. Dr. Roberto Funes Abralão – Presidente e Orientador
Feagri/Unicamp



Profa. Dra. Flora Maria Gomide Vezzà – Membro Titular
SESI



Prof. Dr. João Alberto Camarotto - Membro Titular
UFSCar



Profa. Dra. Sandra Francisca Bezerra Gemma - Membro Titular
FCA/Unicamp



Prof. Dr. Franco Giuseppe Dedini - Membro Titular
FEM/Unicamp

AGRADECIMENTOS

Expresso meu mais sincero e profundo reconhecimento ao Professor Doutor Roberto Funes Abrahão por sua notável e sábia condução como meu orientador, ao longo do desenvolvimento desse intenso trabalho, que me permitiu a conclusão desse doutorado.

Agradeço imensamente ao Professor Doutor Mauro José Andrade Tereso que no exercício de co-orientador muito contribuiu com o seu saber para a realização deste trabalho e na inserção do seu conteúdo.

A minha gratidão a Faculdade de Engenharia Agrícola, extensivo a toda comunidade, que generosamente abriu as portas da instituição para cursar o meu doutorado.

O meu profundo reconhecimento a Associação de Produtores de Café de Santo Antônio do Amparo - Minas Gerais, pelo incondicional apoio, que me permitiu o relacionamento com os produtores de café da região. Assim, agradeço carinhosamente os produtores de café, que mineiramente me receberam e apoiaram para que eu fizesse a fundamentação de "coleta de dados" indispensável à produção dessa tese.

Agradeço a FAPESP pelos recursos financeiros destinados a custear as pesquisas e a CAPES pela bolsa de doutorado.

O meu reconhecimento e agradecimento a UFLA pelo apoio e sustentação institucional. Aos professores Renato Ribeiro Lima, Rubens José Guimarães, Edinaldo José Abrahão e Luiz Gonzaga de Castro Junior, por terem sido uma fonte de constante estímulo.

Ao Professor Carlos Eduardo Silva Volpato um agradecimento se faz oportuno. Por acreditar em mim, muito me incentivou e encorajou para que o meu sonho de cursar o "doutorado" se tornasse realidade.

Movido por forte emoção, agradeço carinhosamente a minha esposa Kelly e minhas filhas Bárbara e Camila. Sem a compreensão delas, não teria alcançado esse objetivo. Foram muitos dias em que me ausentei do convívio familiar.

Agradeço aos meus pais José Barbosa e Eliana que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos, me apoiando para que eu não me perdesse na trajetória dos meus projetos.

RESUMO

O objetivo principal desta pesquisa foi caracterizar a carga física de trabalho na cafeicultura familiar do sul de Minas Gerais. Doze trabalhadores tiveram suas frequências cardíacas monitoradas e foram filmados na execução de cada uma das subtarefas características da cafeicultura, em condições de terreno plano e em declive. A avaliação das posturas corporais adotadas e das ações operações efetuadas foi obtida através do software “Captiv”. Para identificação das principais áreas dolorosas foi utilizado o diagrama de Corlett e a escala RPE Borg foi o instrumento usado para realizar a avaliação subjetiva do esforço percebido nas subtarefas da cafeicultura. Buscou-se correlacionar os resultados das avaliações e interpretá-los à luz da observação das atividades dos trabalhadores. As exigências cardiovasculares mais significativas ocorreram nas subtarefas de adubação foliar, adubação a lanço, secagem e armazenamento, classificando-as como trabalho moderado. A colheita e a desbrota foram as subtarefas que apresentaram maior variabilidade de combinações posturais: a colheita devido a variedade de ações operacionais; a desbrota, apesar de uma única ação operacional relevante, por conta da própria natureza da tarefa. Tanto os indicadores cardiovasculares como os biomecânicos não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre as subtarefas desenvolvidas pelos trabalhadores em condições de terreno plano e em declive. Os resultados sugerem que o método adotado para avaliar as subtarefas com a combinação de diferentes indicadores — frequência cardíaca, combinações posturais, manifestação de desconforto corporal e esforço percebido —, mostrou-se adequado para caracterizar a carga física de trabalho da cafeicultura familiar do sul de Minas Gerais.

Palavras chave: Cafeicultura familiar, Carga física de trabalho, Captiv.

ABSTRACT

The main objective of this research was to characterize the physical load of work in the coffee farming of familys in the south of Minas Gerais. Twelve workers had their heart rates monitored and were filmed during the execution of each of the subtasks characteristics of coffee production in conditions of flat terrain and downhill. The assessment of body postures adopted and the actions performed were achieved through the "Captiv" software. To identify the key painfull areas was used diagram Corlett and RPE scale. Borg was the instrument used to perform subjective assessment of perceived exertion on the subtasks of coffee farming. We attempted to correlate the results of the assessments and interpret them in the light of the observation of the activities of the workers. The most significant cardiovascular demands occurred in subtasks of foliar fertilization, fertilizer broadcasting, drying and storing, classifying them as moderate work. Harvesting and thinning were the subtasks that appeared to have the greatest variability of postural combinations: the harvest due to the variety of operating actions; the pruning, although only one relevant operational action, due to the very nature of the task. Either cardiovascular indicators or the biomechanical revealed no statistically significant differences between the subtasks undertaken by workers in conditions of flat terrain and downhill. The results suggest that the method adopted to evaluate the subtasks with the combination of different indicators - heart rate, postural combinations, manifestation of bodily discomfort and perceived exertion - was adequate to characterize the physical work load of the coffee farming of familys of southern Minas Gerais.

Key Word: Coffee farming, Physical load of work, Captiv.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE CAFÉ	9
TABELA 2 – CARGA DE TRABALHO EM FUNÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA	35
TABELA 3 – LAVOURA EM PRODUÇÃO - SISTEMAS DE TRABALHO NA CAFEICULTURA	38
TABELA 4 – PROPRIEDADES FAMILIARES DE SANTO ANTONIO DO AMPARO	53
TABELA 5 – DADOS PESSOAIS, BIOMÉTRICOS, FCR, FCM E FCL DOS TRABALHADORES	54
TABELA 6 – INDICADORES CARDIOVASCULARES NA ADUBAÇÃO A LANÇO	59
TABELA 7 – INDICADORES CARDIOVASCULARES NA DESBROTA	71
TABELA 8 – INDICADORES CARDIOVASCULARES NA APLICAÇÃO DE HERBICIDA	84
TABELA 9 – INDICADORES CARDIOVASCULARES NA ADUBAÇÃO FOLIAR	97
TABELA 10 – INDICADORES CARDIOVASCULARES NA COLHEITA	110
TABELA 11 – INDICADORES CARDIOVASCULARES NA SECAGEM	123
TABELA 12 – INDICADORES CARDIOVASCULARES NO ARMAZENAMENTO	132
TABELA 13- MÉDIAS DAS CINCO SUBTAREFAS PARA VARIÁVEL FCT E CCV	139
TABELA 14- MÉDIAS DAS TOPOGRAFIAS PARA VARIÁVEL FCT E CCV	140
TABELA 15 – MÉDIAS DAS DOZE SUBTAREFAS PARA VARIÁVEL FCT E CCV	141
TABELA 16 – MÉDIAS DAS CINCO SUBTAREFAS DENTRO DE CADA COMBINAÇÃO POSTURAL	143

TABELA 17 – MÉDIAS DAS COMBINAÇÕES POSTURAIS DENTRO DE CADA SUBTAREFA	144
TABELA 18 – MÉDIAS DAS TOPOGRAFIAS PARA VARIÁVEL PORCENTAGEM DE TEMPO	145
TABELA 19 – MÉDIAS DAS DOZE SUBTAREFAS DENTRO DE CADA COMBINAÇÃO POSTURAL	147
TABELA 20 – MÉDIAS DAS COMBINAÇÕES POSTURAIS DENTRO DE CADA SUBTAREFA	149
TABELA 21 – MÉDIAS DAS CINCO SUBTAREFAS DENTRO DE CADA ÁREA DOLOROSA	152
TABELA 22 – MÉDIAS DAS ÁREAS DOLOROSAS DENTRO DE CADA SUBTAREFA	153
TABELA 23 – MÉDIAS DAS TOPOGRAFIAS PARA A VARIÁVEL NOTA	154
TABELA 24 – MÉDIAS DAS DOZE SUBTAREFAS DENTRO DE CADA ÁREAS DOLOROSA	156
TABELA 25 – MÉDIAS DAS ÁREAS DOLOROSAS DENTRO DE CADA SUBTAREFA	159
TABELA 26 – MÉDIAS DAS CINCO SUBTAREFAS PARA VARIÁVEL ESFORÇO PERCEBIDO	162
TABELA 27 – MÉDIAS DAS TOPOGRAFIAS PARA VARIÁVEL ESFORÇO PERCEBIDO	162
TABELA 28 – MÉDIAS DAS DOZE SUBTAREFAS PARA VARIÁVEL ESFORÇO PERCEBIDO	163

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PASTOR KALDI E SUAS OVELHAS	5
FIGURA 2 – FAZENDA SW CAFÉ – FINAL DO SÉCULO XVIII	7
FIGURA 3 – TRAJETÓRIA DO CAFÉ NOS ESTADOS DO BRASIL	8
FIGURA 4 – SISTEMAS DE TRABALHO	28
FIGURA 5 – ZONA DAS ATIVIDADES SIMPLES E COMPLEXAS	30
FIGURA 6 – ANATOMIA DO CORAÇÃO	32
FIGURA 7 – ATIVIDADE ELÉTRICA DO CORAÇÃO	33
FIGURA 8 – SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO	34
FIGURA 9 – REGISTRO DAS POSTURAS BÁSICAS DE TRONCO, PERNAS E BRAÇOS	40
FIGURA 10 – REGISTRO DA TELA DO CAPTIV – AÇÕES OPERACIONAIS E COMBINAÇÕES POSTURAIS	42
FIGURA 11 – REGISTRO DA TELA DO CAPTIV – CRONOMETRIA DA ATIVIDADE	43
FIGURA 12 – DIAGRAMA DAS ÁREAS DOLOROSAS	46
FIGURA 13 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO (RPE)	47
FIGURA 14 – ABASTECIMENTO DE SACOS COM ADUBO GRANULADO	56
FIGURA 15 – ADUBAÇÃO A LANÇO	56
FIGURA 16 – SACOLA DE PLÁSTICO UTILIZADA PARA ADUBAÇÃO A LANÇO	56
FIGURA 17 – AÇÕES OPERACIONAIS – ADUBAÇÃO A LANÇO	58
FIGURA 18 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – ADUBAÇÃO A LANÇO NO MORRO	61
FIGURA 19 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – ADUBAÇÃO A LANÇO NO PLANO	63
FIGURA 20 – ÁREAS DOLOROSAS – ADUBAÇÃO A LANÇO NO PLANO	65
FIGURA 21 – ÁREAS DOLOROSAS – ADUBAÇÃO A LANÇO NO MORRO	66

FIGURA 22 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO – ADUBAÇÃO A LANÇO	67
FIGURA 23 – REGISTRO DA DESBROTA MANUAL NO MORRO	68
FIGURA 24 – REGISTRO DA DESBROTA MANUAL NO PLANO	68
FIGURA 25 – AÇÕES OPERACIONAIS – DESBROTA	70
FIGURA 26 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – DESBROTA NO MORRO	73
FIGURA 27 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – DESBROTA NO PLANO TERREIRO DE CONCRETO	75
FIGURA 28 – ÁREAS DOLOROSAS – DESBROTA NO PLANO	78
FIGURA 29 – ÁREAS DOLOROSAS – DESBROTA NO MORRO	79
FIGURA 30 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO - DESBROTA	80
FIGURA 31 – REGISTRO DA PREPARAÇÃO PARA APLICAR HERBICIDA	81
FIGURA 32 – AÇÕES OPERACIONAIS – APLICAÇÃO DE HERBICIDA	83
FIGURA 33 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO MORRO	86
FIGURA 34 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO PLANO	88
FIGURA 35 – ÁREAS DOLOROSAS – APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO PLANO	91
FIGURA 36 – ÁREAS DOLOROSAS – APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO MORRO	92
FIGURA 37 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO – APLICAÇÃO DE HERBICIDA	93
FIGURA 38 – REGISTRO ABASTECIMENTO COSTAL PARA ADUBAÇÃO FOLIAR	94
FIGURA 39 – REGISTRO APLICAÇÃO FOLIAR NO MORRO	94
FIGURA 40 – AÇÕES OPERACIONAIS – ADUBAÇÃO FOLIAR	96
FIGURA 41 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – ADUBAÇÃO FOLIAR NO MORRO	99

FIGURA 42 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – ADUBAÇÃO FOLIAR NO PLANO	101
FIGURA 43 – ÁREAS DOLOROSAS – ADUBAÇÃO FOLIAR NO PLANO	104
FIGURA 44 – ÁREAS DOLOROSAS – ADUBAÇÃO FOLIAR NO MORRO	105
FIGURA 45 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO – ADUBAÇÃO FOLIAR	106
FIGURA 46 – REGISTRO DERRIÇA MANUAL NO PLANO	107
FIGURA 47 – REGISTRO LIMPEZA DO CAFÉ – ABANAÇÃO	107
FIGURA 48 – AÇÕES OPERACIONAIS – COLHEITA	109
FIGURA 49 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – COLHEITA MORRO	112
FIGURA 50 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – COLHEITA PLANO	114
FIGURA 51 – ÁREAS DOLOROSAS – COLHEITA PLANO	117
FIGURA 52 – ÁREAS DOLOROSAS – COLHEITA MORRO	118
FIGURA 53 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO – COLHEITA	119
FIGURA 54 – REGISTRO SECAGEM DO CAFÉ EM TERREIRO	121
FIGURA 55 – REGISTRO SECAGEM DO CAFÉ EM TERREIRO DE SOLO BATIDO	121
FIGURA 56 – AÇÕES OPERACIONAIS – SECAGEM	122
FIGURA 57 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – SECAGEM	125
FIGURA 58 – ÁREAS DOLOROSAS – SECAGEM	128
FIGURA 59 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO – SECAGEM	129
FIGURA 60 – REGISTRO ARMAZENAMENTO DO CAFÉ	130
FIGURA 61 – REGISTRO ARMAZENAMENTO EM SACARIAS	130
FIGURA 62 – AÇÕES OPERACIONAIS – ARMAZENAMENTO	131
FIGURA 63 – COMBINAÇÕES POSTURAIS – ARMAZENAMENTO	134
FIGURA 64 – ÁREAS DOLOROSAS – ARMAZENAMENTO	137
FIGURA 65 – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO – ARMAZENAMENTO	138

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DO VOLUME DE CAFÉ PRODUZIDO NO BRASIL	10
GRÁFICO 2 – EVOLUÇÃO DO VOLUME DE CAFÉ PRODUZIDO PELOS ESTADOS BRASILEIROS	11
GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA EM PRODUÇÃO DE CAFÉ NO ESTADO DE MINAS GERAIS	12
GRÁFICO 4 – VOLUME DE PRODUÇÃO DE CAFÉ NAS TRÊS REGIÕES DE MINAS GERAIS	13
GRÁFICO 5 – PARTICIPAÇÃO DOS MAIORES IMPORTADORES DE CAFÉ DO VOLUME MUNDIAL	14
GRÁFICO 6 – PARTICIPAÇÃO DOS MAIORES EXPORTADORES DE CAFÉ NO VOLUME MUNDIAL	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	1
1.1 Hipótese	3
1.1.1 Objetivos da Pesquisa	3
1.1.2 Objetivo Geral.....	3
1.1.3 Objetivos Específicos	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 A cultura do Café.....	5
2.1.1 Histórico.....	5
2.1.2 Produção de Café	9
2.1.3 Importância Econômica do Café.....	13
2.2 Produção Agrícola Familiar de Café.....	17
2.2.1 Conceito de Agricultura Familiar	17
2.2.2 Importância da Agricultura Familiar	19
2.2.3 Agricultura Familiar e Produção de Café	21
2.3 Ergonomia.....	22
2.3.1 Conceitos Gerais	22
2.3.2 Ergonomia e Trabalho Agrícola	24
2.4 Carga de Trabalho.....	28
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	53
4.1 Descrição Geral das Propriedades	53
4.2 Descrição Geral dos Trabalhadores	54

4.2.1 Dados Pessoais e Biométricos dos Trabalhadores	54
4.3 Tarefas e Subtarefas da Cafeicultura	55
4.3.1 Tarefas: Tratos Culturais	55
4.3.2 Tarefa: Colheita	107
4.3.3 Tarefa: Pós-Colheita	120
4.4 Análise estatística dos dados	139
4.4.1 Indicadores de Carga de Trabalho FCT e CCV para cinco subtarefas considerando o fator topografia	139
4.4.2 Indicadores de carga de trabalho FCT e CCV para doze subtarefas	140
4.4.3 Combinações posturais para cinco subtarefas considerando o fator topografia ..	141
4.4.4 Combinações posturais para doze subtarefas	145
4.4.5 Áreas dolorosas para cinco subtarefas considerando fator topografia	151
4.4.6 Áreas dolorosas para doze subtarefas	154
4.4.7 Esforço percebido para cinco subtarefas considerando o fator topografia	161
4.4.8 Esforço percebido para doze subtarefas	162
5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	164
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	166
APÊNDICE.....	173
Apêndice - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	173

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

É indiscutível o papel histórico que a cafeicultura desempenhou e ainda desempenha na economia e no desenvolvimento do Brasil, tanto nas regiões que têm no café sua sustentação econômica, quanto pela grande contribuição cafeeira aos indicadores de exportação e ao superávit da balança comercial do país e de Minas Gerais. O desenvolvimento dos municípios dessa região é fortemente dependente do desempenho da atividade cafeeira, uma vez que, para a região Sul de Minas, a produção de 2012 foi de 13,79 milhões de sacas de café, representando 27% da safra nacional, sendo 32,08% superior a safra de 2011. A produtividade média alcançada é de 26,62 sacas/ha contra 20,67 saca/ha na safra de 2011 (CONAB, 2010). Para todo o estado de Minas Gerais, responsável por 53% do volume do café brasileiro colhido no ano, o registro é de uma produção de 26,94 milhões de sacas de café na safra de 2012. As exportações do grão verde em 2012 somaram US\$ 5,7 bilhões, o que representa 6% do valor total das exportações de todo o agronegócio nacional (CONAB, 2010).

O papel da cafeicultura como alternativa para a viabilização econômica e social da agricultura familiar tem sido demonstrado e reconhecido. As respostas positivas que os sistemas cafeeiros vêm apresentando levantam questões relativas não só ao aspecto tecnológico da produção, como também à recomposição da identidade cultural da agricultura familiar e suas condições de trabalho.

Ao caracterizar-se a cafeicultura das propriedades familiares da região do Sul de Minas Gerais, busca-se mostrar o conjunto de elementos (naturais, sociais, econômicos e ambientais) que distinguem a sua produção de café, desenhando um quadro de especificidades que devem ser consideradas na formulação de políticas e ações para esse importante segmento produtivo.

A agricultura é uma atividade econômica tradicional e extensamente distribuída em Minas Gerais, que é o maior estado produtor de café do Brasil. As regiões Zona da Mata, Sul, Cerrado e Chapada de Minas, por suas características de relevo muito acidentado e, em decorrência da produção de café, estar localizada em vasta extensão territorial do estado e com semelhanças tecnológicas na condução da lavoura cafeeira, são consideradas grandes regiões produtoras.

No conjunto, as regiões Sul e Zona da Mata, agrupadas sob a denominação de região de montanha, respondem por cerca de 70% da produção de café de Minas Gerais em mais de 220 municípios produtores e tem várias particularidades que a distingue das regiões do Cerrado e da Chapada de Minas, destacando-se a elevada densidade de trabalho humano nas operações de cultivo devido à impossibilidade topográfica de desenvolver uma agricultura mais mecanizada e poupadora de trabalho predominantemente físico. Nessa região, foi criada a Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo (AAFSAA), incentivada pelo Projeto Força Café, da Fundação Hanns Neumann Stiftung do Brasil. A Fundação é o braço social do *Neumann Kaffee Gruppe* (NKG), da Alemanha, e é líder mundial em comercialização e serviços de café.

Segundo dados informativos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Referencia 2009 - IBGE (2010), com uma população de 17.345 habitantes, Santo Antônio do Amparo apresenta as seguintes características geográficas: área total de 488,885 km²; densidade demográfica de 35,48 habitantes/km²; altitude de 990 m, relevo plano em 10% de seu território, ondulado em 80% e montanhoso em 10%; altitude máxima de 1112 metros no Alto da Serrinha e mínima de 982 metros na Foz do Córrego João Paca e clima tropical de altitude Cwb.

Para ROSS (2005), clima tropical de altitude (classificação climática de Köppen-Geiger Cwa ou Cwb) é um tipo climático que predomina nos planaltos e serras do Sudeste Brasileiro, Planalto Central de Goiás e Distrito federal e na Serra de Maracaju em Mato Grosso do Sul. No Brasil, esse domínio tropical de marcante individualidade abrange o sul de Minas Gerais e do Espírito Santo e partes dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul, onde altitudes acima de 600 metros determinam condições especiais de clima caracterizado por um verão chuvoso e um inverno frio e seco com temperatura média de 20 graus.

Em relação às características do solo e relevo, MARQUES et al. (2002) afirmam que o Município de Santo Antônio do Amparo é caracterizado pelo relevo bastante acidentado. Inexistem grandes áreas contínuas de declividade <5% e grande parte da área tem declividade > 15%. O município está inserido na unidade geomorfológica Planaltos do Rio Grande, de elevada altitude (~1000 m) mas apresentando-se hoje muito afetada pela erosão fluvial. A paisagem é composta por colinas de topos suavemente arredondados com vertentes côncavo-

convexas com declive de 10-50% e planícies de inundação, em geral estreitas. Essa forma de relevo é denominada de “mar de morros”. Os principais solos do Município de Santo Antônio do Amparo são os Latossolos Vermelho-Amarelos, os Latossolos Vermelhos e os Cambissolos Háptlicos. Todos esses tendem a ser de fertilidade baixa, distróficos e argilosos, devido ao material de origem mais comum na região (granito e gnaiss). Afloramentos de rochas, Solos Litólicos, Solos Hidromórficos, outros tipos de solos e águas superficiais, apesar da importância ambiental e paisagística, ocupam menos de 5% da área.

As características das propriedades agrícolas dessa região assemelham-se em relação ao solo, relevo e clima.

Dada a importância da cultura cafeeira no sul de Minas Gerais para o Brasil, procurou-se observar, entender e caracterizar os trabalhos realizados pelos cafeicultores de propriedades familiares, que buscam a expansão crescente do setor, fornecer conhecimento para proporcionar melhorias nesse importante segmento produtivo.

1.1 Hipóteses

A carga física de trabalho na cafeicultura familiar do sul de Minas Gerais é intensa e se distribui de forma desigual entre os sistemas de trabalho.

Há diferença na intensidade da carga de trabalho quando o trabalho é executado em condições de relevo plano ou em aclive.

1.1.1 Objetivos da Pesquisa

1.1.2 Objetivo Geral

Caracterizar a carga física de trabalho na cafeicultura familiar a partir da análise de parâmetros fisiológicos, biomecânicos e psicofísicos.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Avaliar o esforço físico exigido para a execução das tarefas a partir da amostragem sistemática das situações de trabalho;

- Descrever e classificar as tarefas segundo as características determinantes da carga física de trabalho, buscando evidenciar as categorias de atividades que mais contribuem na composição da carga de trabalho;
- Avaliar o esforço cardiovascular despendido pelos trabalhadores no cumprimento das tarefas pelo monitoramento sincronizado do parâmetro fisiológico frequência cardíaca;
- Registrar e avaliar o repertório postural adotado pelos trabalhadores no cumprimento das tarefas, nos diferentes sistemas de trabalho;
- Realizar um levantamento de queixas de desconforto e dores corporais dos trabalhadores buscando correlacionar as regiões do corpo com as exigências das tarefas;
- Avaliar a percepção subjetiva de esforço no cumprimento das tarefas buscando correlacionar os resultados com os objetivos anteriores.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A Cultura do Café

2.1.1 Histórico

O cafeeiro é uma planta de sub-bosque originária do continente Africano, das regiões altas da Etiópia (Cafa e Enária), podendo ser a região de Cafa responsável pela origem do seu nome. Café é o nome genérico que se dá à planta e também ao fruto, à semente, à bebida e aos estabelecimentos que a comercializam (GRANER e GODOY, 1967).

Uma das lendas contadas, que ilustra a descoberta do cafeeiro pelo homem, diz que um pastor da Etiópia, de nome Kaldi, tomava conta de dois rebanhos. Ele notou que as cabras de um desses rebanhos se tornavam mais vivas, saltitantes e tinham uma aparência mais saudável após comerem folhas e frutos de uma planta ali existente (figura 1). O pastor intuitivamente resolveu fazer uma experiência: trouxe para o mesmo local as cabras do outro rebanho e notou que em pouco tempo elas se modificaram, apresentando comportamento similar ao do primeiro grupo. Vendo isto, o próprio pastor, por curiosidade, passou a comer folhas dessas plantas, observando seu efeito estimulante e tornando-se o pastor mais esperto, inteligente e comunicativo da região. Um monge, vendo o efeito das folhas nas cabras e no pastor, preparou uma infusão das folhas que, depois de ingerida, o ajudava a se manter acordado durante as vigílias, lutando contra o sono pesado. Assim, outros monges mantiveram o segredo nos conventos por muito tempo; até que este chegou ao conhecimento de mercadores que o levaram aos poderosos palacianos, daí difundindo-se junto aos nobres (GRANER e GODOY, 1967).



Figura 1- Pastor Kaldi e suas Cabras

Fonte: ABIC (2007)

“A planta de café é originária da Etiópia, leste da África, onde ainda hoje faz parte da vegetação natural. Foi a Arábia a responsável pela propagação da cultura do café. O nome café não é originário da Kaffa, local de origem da planta, e sim da palavra árabe qahwa, que significa vinho. Por esse motivo, o café era conhecido como "vinho da Arábia" quando chegou à Europa no século XIV” (ABIC,2007).

Somente no século XVI, na Pérsia, os primeiros grãos de café foram torrados para se transformar na bebida que hoje conhecemos (NEVES, 1974).

“O café tornou-se de grande importância para os Árabes, que tinham completo controle sobre o cultivo e preparação da bebida. Na época, o café era um produto guardado a sete chaves pelos árabes. Era proibido que estrangeiros se aproximassem das plantações, e os árabes protegiam as mudas com a própria vida. A semente de café fora do pergaminho não brota, portanto, somente nessas condições as sementes podiam deixar o país” (ABIC,2007).

A partir de 1615 o café começou a ser saboreado e apreciado no Continente Europeu, trazido por viajantes em suas frequentes viagens ao oriente. Até o século XVII, somente os árabes produziam café. Alemães, franceses e italianos procuravam uma maneira eficiente de desenvolver o plantio de café em suas colônias. Esse era um desejo e uma ambição constante (TAUNAY, 1939).

Foram os Holandeses que disseminaram o café pelo mundo e conseguiram as primeiras mudas. Com muito empenho e habilidade, as cultivaram nas estufas do jardim botânico de Amsterdã. Esse fato que tornou a bebida uma das mais consumidas no velho continente, passou a fazer parte dos hábitos dos europeus. (TAUNAY, 1939).

“A partir destas plantas, os holandeses iniciaram em 1699, plantios experimentais em Java. Essa experiência de sucesso trouxe lucro, encorajando outros países a tentar o mesmo. A Europa maravilhava-se com o cafeeiro como planta decorativa, enquanto os holandeses ampliavam o cultivo para Sumatra, e os franceses, presenteados com um pé de café pelo burgomestre de Amsterdã, iniciavam testes nas ilhas de Sandwich e Bourbon” (ABIC, 2007).

Com a experiência holandesa e francesa, o cultivo de café foi levado para outras colônias europeias. O crescente mercado consumidor europeu propiciou a expansão do plantio de café em países africanos e a sua chegada ao Novo Mundo. Pelas mãos dos colonizadores europeus, o café chegou ao Suriname, São Domingos, Cuba, Porto Rico e Guianas (NEVES, 1974).

O Café chegou ao Brasil na segunda década do século XVIII (figura 2). A primeira planta de café foi introduzida no Brasil, em 1727, pelas mãos do sargento-mor Francisco de Mello Palheta. Conta à história que Palheta foi enviado à Guiana Francesa pelo governador do Maranhão e Grão Pará, João da Maia Gama, em missão oficial, para solucionar problemas de delimitação de fronteiras. Era ainda sua missão, especial e secreta, conseguir algumas sementes do fruto que, conforme o governo Maia ouvira falar, possuía grande valor comercial. Palheta teria usado o charme para conquistar a simpatia da esposa do governador da Guiana, que, apaixonada, lhe deu de presente algumas sementes e cinco mudas de café. As plantas foram cultivadas em Belém do Pará, de onde difundiram-se para o Maranhão e estados vizinhos, chegando à Bahia em 1770 (figura 3) (MATIELLO, 1991).



Figura 2- Fazenda de café – final do século XVIII

Fonte: ABIC (2007)

No século XIX, as plantações de café espalharam-se pelo interior de São Paulo e Rio de Janeiro. Os mercados nacionais e internacionais, principalmente dos Estados Unidos e Europa, aumentaram o consumo, favorecendo a exportação do produto brasileiro (MATIELLO, 1991).

Com a queda nas exportações de algodão, açúcar e cacau, os fazendeiros sentiram a grande oportunidade de obter altos lucros com o “ouro negro”. Passaram a investir mais e a ampliar os cafezais. Na segunda metade do século XIX, o café tornou-se principal produto de exportação brasileiro (GRANER e GODOY, 1967).

Esse período, conhecido como ciclo do café, provocou significativas mudanças socioeconômicas no Brasil. O café permitiu que a economia brasileira se modernizasse, ganhando uma nova dinâmica.



Figura 3: Trajetória do café nos Estados do Brasil
Fonte: EMBRAPA (2010)

Com cerca de 2 milhões de habitantes, Minas Gerais era a província mais povoada no século XIX. Isso deve-se em grande parte ao Ciclo do Ouro. A cultura do café substituiu a exploração das jazidas e trouxe mais riquezas e investimentos para o estado. O café entrou em Minas Gerais por volta de 1707, inicialmente pela Zona da Mata, através do chamado Caminho novo que foi criado para o transporte do ouro. Os tropeiros ao voltarem das viagens de transporte do ouro traziam sementes do café. O transporte era feito no lombo de muares. Mais tarde, o uso de animais determinou o peso padrão das sacas no Brasil. A saca antes era de 75 Kg; com o transporte em mulas a capacidade de transporte era de 120 Kg, então a saca foi reduzida para 60Kg e eram disposta uma de cada lado do animal (MOREIRA, 2007).

A Zona da Mata se manteve como a região mais rica do estado até o início do século XX por causa do café. Até que São Paulo ganhou força na produção do fruto, contando inclusive com grandes cafeicultores mineiros que adquiriram propriedades férteis, principalmente no oeste paulista (MOREIRA, 2007).

Os pioneiros na cultura do café no Sul do Estado de Minas, segundo Moreira (2007), de acordo com registros históricos, são as famílias: Carvalho Dias, Bastos, Junqueira e Barros Cobra. As lavouras se propagaram rapidamente e no início do século XX já impulsionavam a economia de cidades, como Guaxupé, Varginha, Poços de Caldas, São Sebastião do Paraíso,

Cabo Verde, Santo Antônio do Amparo, São Sebastião da Grama, Três Corações, Alfenas e Lavras.

Atualmente o produto é cultivado em áreas cafeeiras concentradas no centro-sul do país, onde se destacam quatro estados produtores: Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná. A região nordeste também tem plantações na Bahia, e na região norte pode-se destacar Rondônia (NEVES, 1974).

A produção de café arábica se encontra em São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Bahia e parte do Espírito Santo, enquanto o café robusta é plantado principalmente no Espírito Santo e Rondônia (NEVES, 1974).

O Brasil é o maior produtor mundial de café, sendo responsável por 30% do mercado internacional, volume equivalente à soma da produção dos outros seis maiores países produtores. É também o segundo mercado consumidor, atrás somente dos Estados Unidos.

Assim sendo, o café e a sua fama se espalharam para todo o mundo, onde a planta e o produto foram grandemente difundidos, sendo usado em pesquisas, com o objetivo de buscar cada vez mais informações sobre a propriedade da bebida.

2.1.2 Produção de Café

O café é produzido em mais de 50 países em desenvolvimento entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, em quatro continentes. A quantidade de café produzida no mundo nos últimos anos está apresentada na tabela 1. O Brasil se destaca como o principal produtor, com 32% da produção mundial total (OIC, 2010).

Tabela 1: Principais países produtores de café

Produtor	2006		2007		2008		2009	
	Produção (em mil sacas)	%	Produção (em mil sacas)	%	Produção (em mil sacas)	%	Produção (em mil sacas)	%
Brasil	42.512	33	36.070	30	45.992	36	39.470	32
Vietnã	19.340	15	16.467	14	18.500	14	18.000	15
Colômbia	12.541	10	12.504	10	8.664	7	9.500	8
Indonésia	7.483	6	7.777	7	9.350	7	9.500	8
Etiópia	4.636	4	4.906	4	4.350	3	4.850	4
Índia	5.159	4	4.460	4	4.372	3	4.827	4
México	4.200	3	4.150	3	4.651	4	4.500	4
Outros	32.616	25	32.962	28	32.302	25	33.066	27
Total	128.487	100	119.296	100	128.181	100	123.713	100

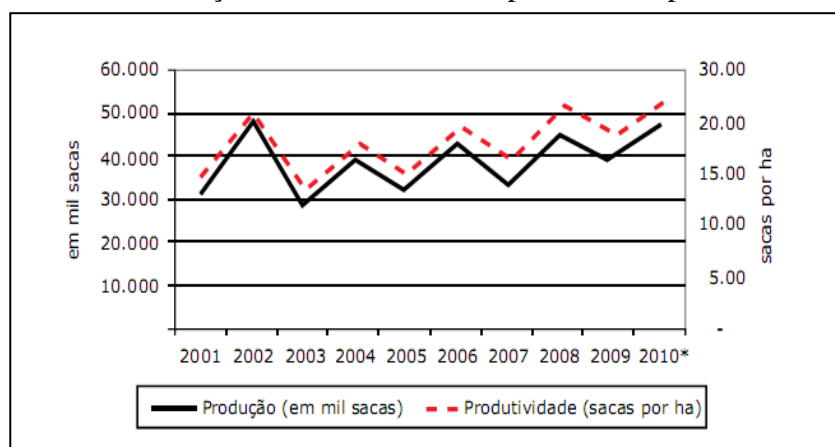
Fonte: OIC (2010)

Segundo a Organização Internacional do Café (OIC), a média da produção total de café no mundo, nos últimos quatro anos, foi, aproximadamente, 125 milhões de sacas de 60 quilos. O Vietnã é o segundo maior produtor mundial e sua produção é relativamente estável ao longo dos últimos anos, em um patamar em torno de 18 milhões de sacas. Dentre os quatro maiores produtores, a Colômbia apresentou uma tendência decrescente de produção, ao contrário da Indonésia, que vem aumentando, gradativamente, sua participação na produção mundial (OIC, 2010).

O Brasil é, tradicionalmente, o maior e mais importante país produtor de café do mundo. Iniciada sua produção em meados do século XVIII, desde então vem gerando e distribuindo empregos e riquezas em diversas regiões do território nacional onde suas lavouras estão instaladas. Em sua trajetória desde o período colonial, a cafeicultura brasileira passou por relevantes mudanças geográficas e estruturais e, alternadamente, por momentos de crise e pujança, sempre mantendo sua importância relativa para o desenvolvimento brasileiro (BRASIL, 2010).

As estatísticas que mostram a evolução recente da cafeicultura brasileira indicam que, ao longo da primeira década deste século, a área plantada de café no território nacional, de pouco mais de 2 milhões de hectares, foi relativamente constante. Não obstante, o comportamento do volume da produção brasileira apresenta uma persistente e contínua oscilação em torno da marca de 40 milhões de sacas, marcando o conhecido processo de bi anuidade, numa evidente associação com a produtividade das lavouras de café, como mostra o gráfico 1. (BRASIL, 2010).

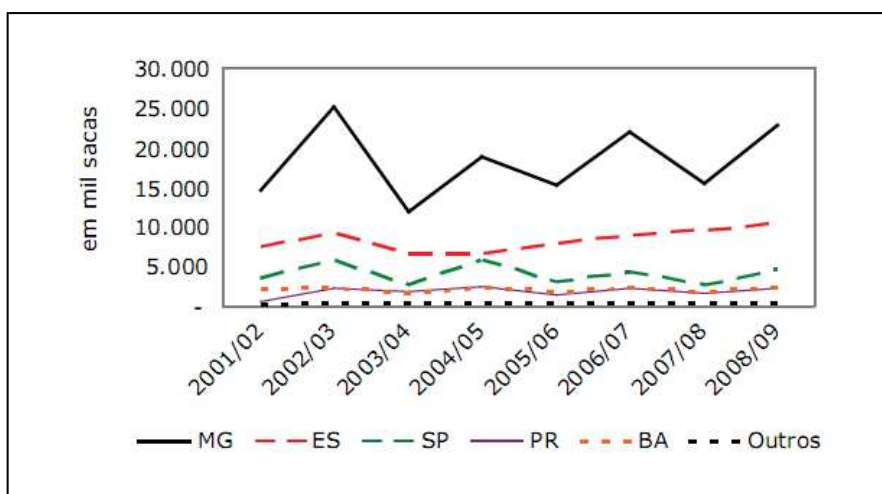
Gráfico 1: Evolução do volume de café produzido e produtividade no Brasil



Fonte: CONAB (2010) * Média estimada

Observando-se a distribuição geográfica da produção brasileira de café (Gráfico 2), destaca-se o estado de Minas Gerais como o maior estado produtor de café no Brasil, sendo o responsável, em média, pela metade da produção brasileira. O comportamento senoidal das produções de Minas Gerais e de São Paulo – estados predominantemente produtores de Café Arábica – deixa claro a bi-anuidade inerente à produção desse tipo de café e a influência dessas oscilações na produção brasileira. Quanto ao comportamento da evolução da atividade cafeeira no estado do Espírito Santo – o segundo maior produtor de café do Brasil – as estatísticas de produção mostram uma evolução nitidamente crescente, que nos últimos anos ultrapassou a marca de 10 milhões de sacas anuais, e sem bi-anuidade, haja vista uma produção majoritária do café tipo Robusta. Os estados da Bahia e do Paraná apresentam uma produção estável em torno de 2 milhões de sacas anuais. Outros estados produzem juntos, aproximadamente, 1% da produção nacional, o que indica um parque produtivo altamente concentrado (BRASIL, 2010).

Gráfico 2: Evolução do volume de café produzidos pelos estados brasileiros



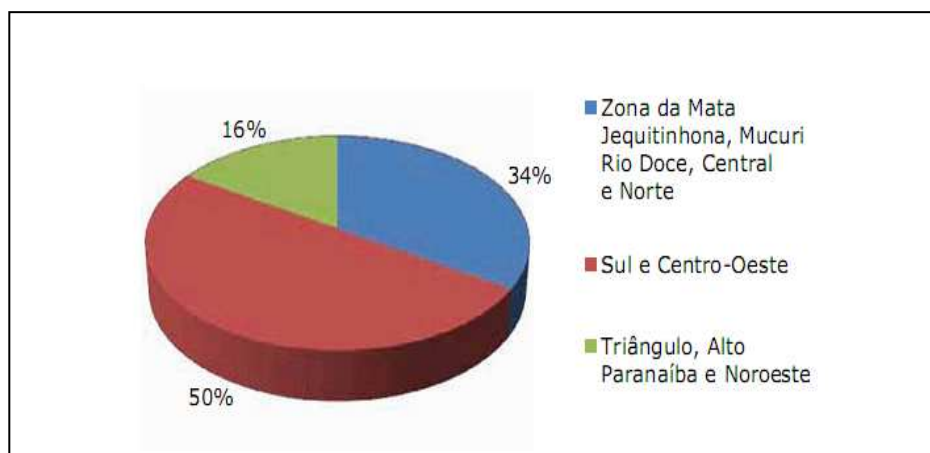
Fonte: CONAB (2010)

A lavoura cafeeira, de acordo com as suas características, pode ser agrupada em sete regiões típicas, sendo: a cafeicultura tradicional das zonas montanhosas, a dos cerrados, a de robusta, a do nordeste, a da Amazônia, a tradicional das regiões planas e a cafeicultura das zonas de arenito (MATIELLO, 1991).

A cafeicultura, juntamente com a extração mineral, protagonizou a formação da identidade de Minas Gerais, estado que ofereceu o clima propício para o desenvolvimento

desta cultura. Minas Gerais responde por quase metade da produção de café no Brasil e seu parque cafeeiro encontra-se concentrado em três regiões principais de acordo com o gráfico 3.

Gráfico 3: Distribuição da área em produção de café no estado de Minas Gerais



Fonte: CONAB (2010)

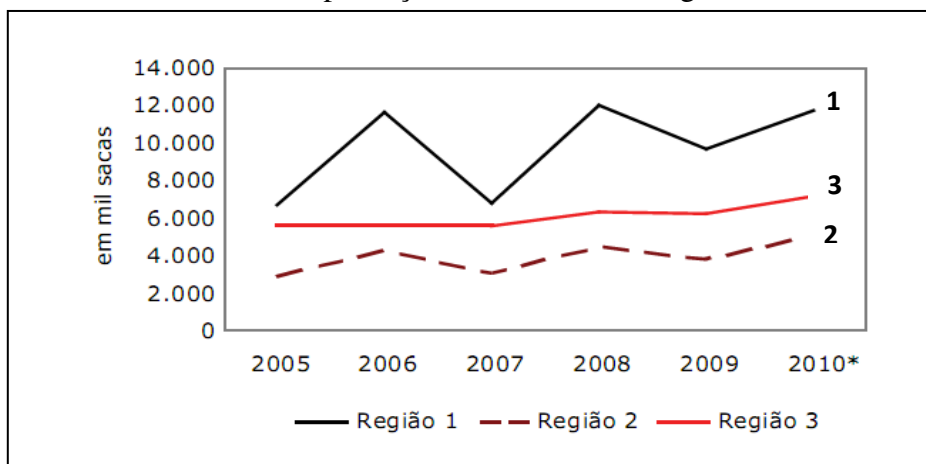
Nas regiões Sul e Centro-Oeste encontram-se a maior parte do parque cafeeiro do estado de Minas Gerais (50%), com uma área de 506.000 hectares em produção. Aproximadamente metade da área do Estado que, em 2010, corresponderam a 1.008.000 hectares. Em segundo lugar está a região compreendida pela Zona da Mata, Jequitinhonha, Mucuri, Rio Doce, Central e Norte, que detém em torno de 34% da área em produção de café do estado. Os 16% restantes encontram-se nas regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste do Estado (BRASIL, 2010).

De acordo com o gráfico 4, as regiões Sul e Centro-Oeste do estado são as maiores produtoras de café, com uma média de 9,7 milhões de sacas beneficiadas de 2005 a 2010 (Região 1). Essas regiões demonstram, fortemente, a bi-anuidade de safra, assim como as regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste do estado. A região que engloba a Zona da Mata tem um comportamento mais estável, ultrapassando, recentemente, o patamar de 7 milhões de sacas de café (Região 2). A região representada pelo Triângulo produziu, em média, 3,9 milhões de sacas. (Região 3) (BRASIL, 2010).

A cafeicultura tradicional de áreas montanhosas abrange a zona da Mata de Minas Gerais, a maioria das áreas do Espírito Santo e o estado do Rio de Janeiro, pequenas áreas do Sul de Minas Gerais, São Paulo e Paraná – com um total de 1 bilhão de pés. Apresenta características de áreas não mecanizáveis, exploração mais familiar, solos pobres e erodidos,

grande dependência de tratos. É uma cultura que tende a se manter, por não existir boa alternativa agrícola para substituí-la (BRASIL, 2010).

Gráfico 4: Volume de produção de café nas três regiões de Minas Gerais



Fonte: CONAB (2010) Nota: Região 1 – Sul e Centro-Oeste; Região 2 – Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste; Região 3 – Zona da Mata, Jequitinhonha, Mucuri, Rio Doce, Central e Norte * Estimativa média

As regiões da Zona da Mata e Sul podem ser englobadas em uma só região, denominada Montanhas de Minas. A definição do espaço geográfico denominado Cafeicultura de Montanha considera as semelhanças físicas, culturais, sociais e econômicas que condicionam o empreendimento cafeeiro nele conduzido, tais como a topografia, a altitude, a intensidade do uso do trabalho como fator de produção, as dificuldades no uso de máquinas e equipamentos no processo de produção e a escala de produção da maioria dos cafeicultores (BRASIL, 2010).

2.1.3 Importância Econômica do Café

A economia do café pode ser agrupada em quatro principais setores: a produção, a comercialização, a industrialização e o consumo.

Para MATIELLO (1991), a produção compreende a lavoura cafeeira, englobando os cafeicultores, as fazendas de café, além de todo o processo de cultivo da planta até a colheita e o beneficiamento do produto. A comercialização abrange as operações de compra e venda do café, em nível interno e externo (exportadores). Nessas operações atuam os operadores de máquinas, as cooperativas, os comerciantes, os corretores e os exportadores. A industrialização transforma o café beneficiado ou o café verde pronto para ser preparado e

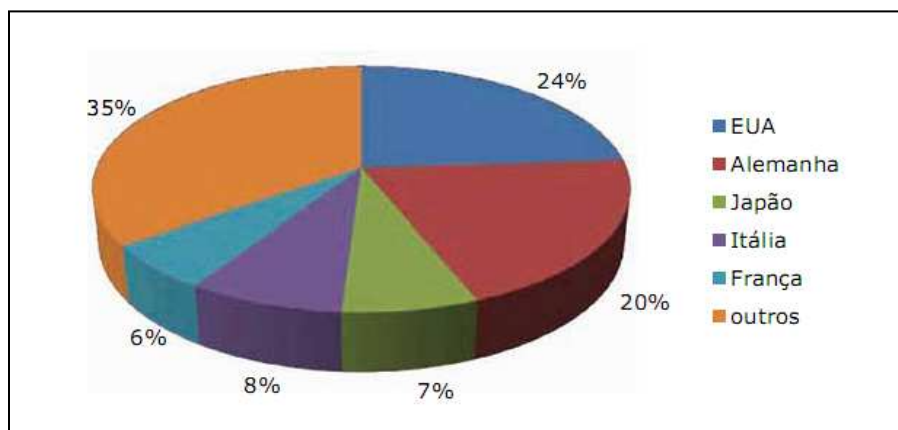
bebido. A transformação do café pela indústria visa a obter o café torrado e moído e o café solúvel, ademais de outros tipos, de menor uso, como o café descafeinado e o café em xarope. O consumo em nível interno de cada país compreende todos os tomadores da bebida, que pode ser saboreada de várias formas, quente ou fria, pura ou com leite, pela manhã ou durante todo o dia. Para o consumidor, dois aspectos são importantes: a qualidade do café e o preço compatível.

Vale lembrar que o café é uma das commodities de maior expressão no comércio internacional e seu consumo ocorre em todo o mundo, sendo que a maior parte das exportações destina-se a suprir a demanda de países desenvolvidos.

Segundo dados obtidos pela OIC (2010), os EUA se mantêm como principal importador de café no mundo, com uma média de 23 milhões de sacas importadas por ano, observados em pesquisa durante nove anos. A Alemanha ocupa o segundo lugar, descrevendo uma trajetória crescente no volume de importações no período. Japão, Itália e França importaram entre 5,7 e 8,2 milhões de sacas anuais nesses mesmos anos, merecendo destaque a evolução da importação italiana, que teve um crescimento mais acentuado nos últimos anos, passando a ser o terceiro maior importador mundial de café.

No gráfico 5 pode ser visualizada a participação de cada um dos principais países importadores em relação ao total das importações mundiais de café no ano de 2008 fica relacionada estatisticamente tendo os Estados Unidos e Alemanha, juntos, representando 44% de todo o volume importado. A participação conjunta de Itália, Japão e França é de 21%, sendo suas participações relativas de, respectivamente, 8%, 7% e 6% do mercado mundial.

Gráfico 5: Participação dos maiores importadores de café do volume mundial

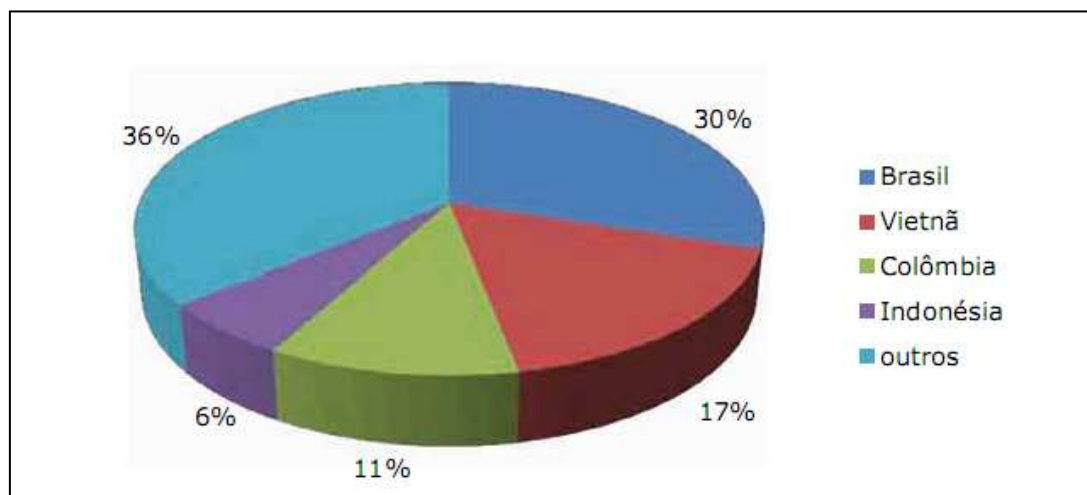


Fonte: OIC (2010)

A participação dos principais exportadores no volume total exportado no ano de 2008 cita Brasil, Vietnã, Colômbia e Indonésia. No gráfico 6, observa-se que o Brasil respondeu por, aproximadamente, 30% das exportações mundiais, sendo seguido pelo Vietnã, Colômbia e Indonésia, com 17%, 11% e 6%, respectivamente (BRASIL, 2010).

Historicamente, a receita cambial gerada pelas diversas formas de exportação do café contribui, fortemente, para o equilíbrio das contas externas brasileiras. Segundo RUFINO (2006), as vendas deste produto na década de 1920 chegaram a representar 70% das exportações do país. Devido à diversificação crescente da pauta de exportações brasileiras, o café diminuiu, acentuadamente, sua participação relativa, sendo que, no início da década de 1960, este índice caiu para 50%, passando para 35% na década de 1970, 14% em 1980 e 4% em 1990. Mesmo assim, a receita cambial gerada pelas exportações de café continua com importante participação relativa nas exportações totais realizadas.

Gráfico 6: Participação dos maiores exportadores de café no volume mundial



Fonte: OIC (2010)

Em 2009, das exportações de todos os produtos do Brasil, que geraram uma receita da ordem de 152 bilhões de dólares, 2,8% foram oriundas do comércio externo de café, fato que salienta a permanente importância deste produto para o comércio internacional Brasileiro.

É indiscutível o papel histórico que a cafeicultura desempenhou e ainda desempenha na economia e no desenvolvimento do Brasil, tanto nas regiões que têm no café sua sustentação econômica, como pela grande contribuição cafeeira aos indicadores de exportação e ao

superávit da balança comercial do país. Nas últimas décadas, devido ao grande dinamismo das transformações da economia e comércio mundiais, esse é um dos segmentos do agronegócio brasileiro que contribui para manter a sustentabilidade econômico-financeira.

O consumo mundial cresce em média 1,5% ao ano de acordo com a Organização Internacional do Café – OIC, enquanto que no Brasil, o consumo interno cresce 3,0%, bem acima da média internacional (ABIC, 2007).

O consumo interno brasileiro de café continua crescendo. No período compreendido entre Novembro/2008 e Outubro/2009 a Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC) registrou o consumo de 18,39 milhões de sacas, representando um acréscimo de 4,15% em relação ao período anterior correspondente (Nov/07 a Out/08), que havia sido de 17,65 milhões de sacas. Isto significa que o País ampliou seu consumo interno de café em 740 mil sacas nos 12 meses considerados. As empresas associadas da ABIC, que participam com quase 65% do café industrializado produzido, mostraram uma evolução mais significativa, de 6,28% em relação a 2008.

O resultado excedeu as expectativas iniciais da ABIC, que eram de um crescimento de 3%, levando em conta a crise econômica mundial iniciada em 2008. A crise, como já se percebeu em muitos outros segmentos produtivos e nas famílias brasileiras, não afetou o consumo de café.

Em 2004, a ABIC criou o Programa de Qualidade do Café – PQC, que hoje é o maior e mais abrangente programa de qualidade e certificação para café torrado e moído, em todo o mundo. Em 2009, o programa Selo de Pureza celebrou 20 anos, como o primeiro programa setorial de certificação de qualidade em alimentos no Brasil. Ambos os programas tem servido como importante ferramenta para estimular a produção de cafés de melhor qualidade para os consumidores brasileiros. E eles já reconhecem a melhora da qualidade do café que lhes tem sido oferecido e comemoram tomando mais xícaras a cada dia.

A meta da ABIC para o consumo interno atingir 21 milhões de sacas em 2010, proposta em 2004, parece que poderá ser atingida em 2012. Com a economia brasileira sendo impulsionada em 2010, e as boas previsões que se fazem para o crescimento do PIB, do consumo das classes C, D e E, e mais a previsão de que as classes A e B poderão crescer 50% até 2015, é natural que o consumo do café siga crescendo. Assim, o limite desafiador de 21

milhões de sacas poderá ser atingido em 2012, desde que a evolução anual se mantenha em, pelo menos, 5% ao ano.

Devido a esse crescente consumo, é possível verificar o sucesso da cafeicultura mundial através do surgimento de novos países produtores exportadores, além de altos investimentos em novas tecnologias, a fim de aumentar a produtividade e destacar-se mundialmente pela qualidade (WARKEN et al., 2007).

Não obstante os avanços na quantidade de café consumida no Brasil, apenas 1/3 do volume aqui produzido é consumido internamente. A exportação de café ainda é o grande canal de escoamento da produção nacional, o que confere ao Brasil a posição de mais importante e tradicional exportador mundial.

2.2 Produção Agrícola Familiar de Café

2.2.1 Conceito de Agricultura Familiar

O debate sobre os conceitos e a importância relativa da “agricultura familiar” é intenso, produzindo inúmeras concepções, interpretações e propostas, oriundas das diferentes entidades interessadas no assunto.

Para o entendimento do conceito de agricultura familiar, interessante se faz conhecer o conceito de propriedade familiar. Na Legislação Brasileira, a definição de propriedade familiar consta no inciso II, do art. 4º, do Estatuto da Terra da Lei 4.504/64 de 30 de novembro de 1964, e se define como “propriedade familiar”: *o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente, trabalhado com a ajuda de terceiros. Na definição de área máxima, a lei nº 8629, de 25 de fevereiro de 1993, estabelece como pequena propriedade os imóveis rurais com até 4 módulos fiscais e, como média propriedade, aqueles entre 4 e 15 módulos fiscais.* (BRASIL, 2002).

Com algumas mudanças de ordem terminológica, o segmento da agricultura familiar é caracterizado por atributos como o sistema produtivo diversificado; uso predominante da mão-de-obra familiar; baixa inserção no mercado; limitado acesso a terra e aos outros meios de produção; baixo nível de capacitação e debilidade organizativa (MONTEDO, 2001).

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) destina-se ao apoio financeiro das atividades agropecuárias e não agropecuárias exploradas mediante emprego direto da força de trabalho do produtor rural e de sua família.

Entende-se por atividades não agropecuárias os serviços relacionados com turismo rural, produção artesanal, agronegócio familiar e outras prestações de serviços no meio rural, que sejam compatíveis com a natureza da exploração rural e com o melhor emprego da força de trabalho familiar.

O conceito de agricultor familiar (PRONAF), prevista na Lei 11.326, aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo presidente da República em 24 de julho de 2006: esta lei considera “[...] *agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família*” (Brasil, 1996).

Para BITTENCOURT e BIANCHINI (citado por TINOCO, 2008), em um estudo feito na região sul do Brasil adota a seguinte definição “*Agricultor familiar é todo aquele (a) agricultor (a) que tem na agricultura sua principal fonte de renda (+ 80%) e que a base da força de trabalho utilizada no estabelecimento seja desenvolvida por membros da família. É permitido o emprego de terceiros temporariamente, quando a atividade agrícola assim necessitar. Em caso de contratação de força de trabalho permanente externo à família, a mão-de-obra familiar deve ser igual ou superior a 75% do total utilizado no estabelecimento.*”

Desta forma, entende-se por agricultura familiar aquela em que a família, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção também assume o trabalho no estabelecimento produtivo. Esse caráter familiar influencia todo o processo produtivo, pois o fato de uma estrutura produtiva associar família-produção-trabalho tem consequências fundamentais para a forma como ela age econômica e socialmente (WANDERLEY, 1996).

Assim, a maioria das definições de agricultura familiar adotadas em trabalhos recentes sobre o tema, baseia-se na mão-de-obra utilizada, no tamanho da propriedade, na direção dos

trabalhos e na renda gerada pela atividade agrícola. Em todas há um ponto em comum, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção, a família assume o trabalho no estabelecimento.

2.2.2 Importância da Agricultura Familiar

O trabalho rural é uma das atividades mais antigas do homem, já que, originalmente, era realizado com o intuito exclusivo de sobrevivência. MYERS (1998) relata que há vinte mil anos atrás, no Período Neolítico, o homem descobriu que o alimento poderia ser produzido através do cultivo de plantas. Desde essa época então, o homem passou a investir na área da agricultura, sendo que hoje são mais de cinco bilhões de pessoas ocupadas nesse setor em todo o mundo.

A agricultura tem suprido a subsistência de agricultores e suas famílias há centenas de anos, entretanto, o perfil da agricultura sofreu várias mudanças ao longo do tempo, passando de uma característica de subsistência onde a produção de alimentos, menor e voltada para o autoconsumo, também passa a contribuir expressivamente para a geração de riquezas considerando a economia no setor agropecuário e do próprio país. Estabelece assim, uma característica comercial forte.

Segundo o Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2007), existem no Brasil 4.367.907 estabelecimentos de agricultura familiar. Eles representam 84,4 % dos estabelecimentos, mas ocupam apenas 24,3 % (ou 80,25 milhões de hectares) da área agrícola. Já os estabelecimentos não familiares representam 15,6% do total e ocupam 75,7% da área agrícola. Dos 80,25 milhões de hectares da agricultura familiar, 45% eram destinados a pastagens, 28% a florestas e 22% a lavouras. Ainda assim, a agricultura familiar mostrou seu peso na cesta básica do brasileiro, pois foi responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo e, na pecuária, 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves e 30% dos bovinos. A agricultura familiar é responsável por garantir boa parte da alimentação do país como importante fornecedor de alimentos para o mercado interno.

A agricultura familiar é a principal geradora de postos de trabalho no meio rural brasileiro, sendo responsável por 76,9% do pessoal ocupado (PO). Dos 17,3 milhões de PO na

Agricultura brasileira, 13.780.201 estão empregados na agricultura familiar (FAO/INCRA, 2002).

Segundo WILKINSON (2000), a produção familiar agora se torna a âncora de um modelo econômico, ao mesmo tempo, mais equitativo na distribuição de renda e mais eficiente no abastecimento alimentar mais barato. Dessa forma, a produção familiar é responsável por uma parte substancial dos bens alimentares, apesar do viés a favor da grande propriedade em todos os mecanismos de modernização.

No estado de Minas Gerais, a produção agrícola familiar apresenta características que mostram sua força como local privilegiado ao desenvolvimento de agricultura sustentável, em função de sua tendência à diversificação, a integração de atividades vegetais e animais além de trabalhar em menores escalas. Em outras palavras, o produtor familiar, quando recebe apoio suficiente, é capaz de produzir uma renda total, incluindo a de autoconsumo, superior ao custo de oportunidade do trabalho (ZAMBOLIM, 2004).

A flexibilidade de adaptação a diferentes processos de produção e a variedade de fontes de renda tornou a agricultura familiar elemento fundamental da modernização agrícola. A discussão sobre a importância e o papel da agricultura familiar no estado de Minas Gerais vem ganhando força impulsionada através de debates embasados no desenvolvimento sustentável e também na geração de emprego e renda e na segurança alimentar. Também é premente a necessidade de resgatar a dívida social com a agricultora familiar em decorrência da agricultura moderna. Sabendo-se ainda que a produção agrícola é sempre, em maior ou menor grau, assegurada pela exploração familiar e que o produtor familiar não possui único padrão cultural, social e econômico, mas difere entre si intensamente, faz-se necessário estudá-lo em suas várias formas (ZAMBOLIM, 2004).

Segundo SILVESTRO et al. (2001), o desempenho da agricultura familiar reflete um conjunto amplo de condicionantes, desde a disponibilidade de recursos, a inserção socioeconômica, a localização geográfica, as oportunidades e a conjuntura econômica, as instituições e valores culturais da família, do grupo social e até mesmo do país. Apesar da importância desses fatores, pode-se considerar, com certo grau de simplificação, que os quatro principais condicionantes do desenvolvimento rural são os incentivos que os produtores têm para investir e produzir, a disponibilidade de recursos, particularmente terras, água, mão-de-obra, capital e tecnologia, que determinam o potencial de produção, o acesso aos mercados,

insumos, informações e serviços que influem de forma decisiva na capacidade efetiva de produção e, finalmente, as instituições, que influenciam as decisões dos agentes e inclusive sua capacidade, possibilidade e disposição para produzir. Desta maneira, qualquer política de desenvolvimento e promoção da agricultura familiar deve, necessariamente, levar em conta a situação desses quatro fatores e sua influência sobre a dinâmica da produção familiar.

O setor agropecuário familiar será sempre lembrado por sua importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, cumprindo importante função social. Subsistência é um fato, mas também será reconhecida por contribuir para o desenvolvimento socioeconômico de um país, na regulação e redução dos preços dos alimentos e matéria-prima agropecuária e por contribuir com as exportações e para o atendimento do mercado interno.

2.2.3 Agricultura Familiar e Produção de Café

O universo diferenciado de agricultores familiares na cultura do café está composto de grupos com interesses particulares, estratégias próprias de sobrevivência e de produção, que reagem de maneira diferenciada a desafios, oportunidades e restrições semelhantes e que, portanto, demandam tratamento compatível com essas diferenças.

A cafeicultura familiar caracteriza-se pela atividade cafeeira na qual o cafeicultor e seus parentes diretos realizam a maior parte das operações de manejo da lavoura. Geralmente o produtor não tem empregados contratados em tempo integral e não depende da força de trabalho eventual para a maioria dos trabalhos executados. A administração da propriedade pode ser feita pelos membros da família proprietária ou de forma terceirizada. Neste estrato, os membros da família não se envolvem nas operações braçais de manejo da lavoura e, apenas eventualmente, executam atividades especializadas, como a operação de máquinas e equipamentos.

Segundo o Censo Agropecuário 2006, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), o Brasil possui mais de 285 mil estabelecimentos rurais de café. A grande maioria das propriedades cafeeiras é formada por famílias de pequenos produtores.

Com o avanço das tecnologias geradas por empresas como o Consórcio Pesquisa Café, os pequenos produtores vivem uma nova realidade e estão deixando para trás aquela imagem do pequeno produtor atrelado às técnicas ultrapassadas. O acesso ao conhecimento e às

tecnologias adequadas à pequena propriedade levaram a cafeicultura familiar a um novo patamar. Hoje, o café desses produtores não só gera renda familiar como, principalmente, tem qualidade reconhecida.

O Consórcio Pesquisa Café, cujo programa de pesquisa é coordenado pela Embrapa Café, unidade da Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), desenvolve tecnologias que, quando adotadas pela cafeicultura familiar, tornam a produção competitiva, rentável e sustentável.

A cafeicultura familiar é extremamente representativa e vem se destacando na produção de café com qualidade com investimentos em tecnologias, que implicam melhorias sociais na vida do produtor familiar, gerando mais renda, fixação do homem no meio rural e mais qualidade de vida no campo.

2.3 Ergonomia

2.3.1 Conceitos Gerais

A palavra Ergonomia vem do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (legislação, normas), podendo ser entendida como a ciência que procura configurar, planejar e adaptar o trabalho ao homem, respondendo às questões levantadas em condições de trabalho insatisfatórias. A ergonomia difere de outras áreas do conhecimento por ter um caráter interdisciplinar com apoio em diversas áreas do conhecimento humano e pela sua natureza aplicada, configurando-se na adaptação do posto de trabalho e do ambiente às características e necessidades do trabalho (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

A Associação Internacional de Ergonomia – IEA, em agosto de 2000 adotou uma definição:

“Ergonomia é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema”(ABERGO, 2008).

WISNER (1994) entende a ergonomia como a associação de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.

Nessa mesma linha de raciocínio, por IIDA (2005) a ergonomia é definida como o estudo do relacionamento entre o homem e o trabalho, englobando equipamentos, ambiente e a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

A ergonomia tem como objetivo prático a adaptação do posto de trabalho, instrumentos, máquinas, horários e ambiente às exigências do homem GRANDJEAN (1998).

É importante criar ou adaptar situações de trabalho adequadas com as capacidades de quem o executa, respeitando os limites do ser humano. Isto implica, portanto, reconhecer a premissa ética da primazia do homem sobre o trabalho, posto que um dado trabalho possa adaptar-se ao homem, mas nem todos os homens podem se adaptar a um dado trabalho, segundo ABRAHÃO (1993).

Essa interdisciplinaridade permite ao ergonomista entender as necessidades e dificuldades do trabalhador através da diversidade de fatores envolvendo o homem e suas características físicas, fisiológicas e psicológicas; as máquinas, mobiliário, equipamentos e instalações; o ambiente, que contempla a temperatura, ruídos, vibrações, luz, cores, etc.; a organização, que constitui todos os elementos citados no sistema produtivo, considerando horários, turnos e equipes, e as conseqüências do trabalho nos quais entram as questões relacionadas a erros e acidentes, além da fadiga e do estresse (IIDA, 2005).

A Ergonomia exige uma confrontação de conhecimentos, relativos ao funcionamento do homem, no que diz respeito ao aspecto psíquico e às funções fisiológicas. A interação desses fatores delimita as capacidades e as compatibilidades do homem com relação a um posto de trabalho (ABRAHÃO, 1993). Tudo isso se deve ao caráter interdisciplinar proposto pelos conceitos de ergonomia.

MENDES (1995) argumenta que o trabalho é proveniente da dinâmica interna das situações e da organização do trabalho, ou seja, das relações subjetivas, condutas e ações dos trabalhadores. Dentro deste contexto, o papel da ergonomia no sistema de produção visa contribuir mais efetivamente na transformação do trabalho participando ativamente na implantação de projetos ergonômicos que visam os ambientes de trabalho, proporcionando assim condições laborais físicas e psicologicamente favoráveis.

Já RIBEIRO (2011) define organização do trabalho como aquilo que os trabalhadores vão fazer, a maneira como será feito e o tempo de execução; para ele é a divisão dos homens e

das tarefas. Essa organização por sua vez, estabelece além das normas de produção e o modo operatório do trabalho, a exigência do tempo, a determinação do conteúdo, o ritmo de trabalho, o conteúdo das tarefas e a relação direta entre condições de trabalho, condições de vida e saúde.

Para GUERIN et al (2004), "*transformar o trabalho é a finalidade primeira da ação ergonômica*", e esta transformação deve contribuir para que situações de trabalho não alterem a saúde dos trabalhadores e que o bem-estar proporcionado pelo equilíbrio dinâmico, envolvendo os aspectos físicos e psicológicos, assim como suas interações com o meio ambiente natural e social, possam exercer suas competências de modo individual e coletivo, encontrando possibilidade de valorização de suas potencialidades.

É importante analisar que os aspectos acima citados nos dão uma visão da dimensão da atuação da ergonomia e sua aplicabilidade em setores específicos do trabalho com a preocupação de permitir essa interação entre o conjunto homem-trabalho de forma a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

2.3.2 Ergonomia e Trabalho Agrícola

O trabalho agrícola é uma das atividades mais antigas de que se tem registro. Iniciou-se a trabalhar o solo com instrumentos rudimentares, auxiliados por animais. Passou-se a semear a terra para obter alimentos de maneira mais racional, variada e contínua.

Desde que os nossos ancestrais fixaram-se na terra e dela passaram a tirar sua subsistência, as técnicas de plantio e trato com animais, passadas de pai para filho, na grande maioria das vezes não contemplam a segurança e saúde daqueles que trabalham nesta atividade (OIT, 2001).

Desenvolvido freqüentemente em uma base familiar e envolvendo, em grande parte, a família inteira do trabalhador, as crianças, mulheres, jovens e os idosos, as atividades da agricultura são um dos principais motores do desenvolvimento econômico do país. É um setor estratégico na maioria dos países pela função que desempenha na produção, provedor de empregos e fonte de divisas (OIT, 2001).

No trabalho agrícola a dimensão dos indicadores demonstra o grau de importância deste setor econômico também no que se refere aos aspectos de saúde do trabalhador. Estimativas recolhidas em publicação da Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2001)

apontam que cerca de 50% da população mundial economicamente ativa dedica-se a trabalhos agrícolas, aqui incluídos os ramos de agricultura geral, pecuária, silvicultura e exploração florestal.

A vida diária, em diversas situações de trabalho e lazer, exige do homem, vários tipos de qualidades psicomotoras tais como: resistência, velocidade, flexibilidade, atenção, equilíbrio, concentração, coordenação e força. Com maior ou menor intensidade, esta última sempre se apresentará durante uma rotina de maneira diferenciada e combinada com outros fatores do desempenho humano, segundo SIMPLÍCIO (2001).

Pela ótica da ergonomia, a atividade rural é classificada como sendo não-estruturada, pois, ao contrário do que ocorre na indústria, ele geralmente não possui um posto definido, e o conjunto de tarefas a serem executadas é muito variável. Estas tarefas, em geral, são árduas, executadas em posturas inconvenientes, exercendo, freqüentemente, grandes forças musculares além do ambiente desfavorável, como exposição direta ao sol, chuvas e ventos, apresentando um conjunto de riscos ocupacionais com gravidade variável (IIDA, 2005).

A importância da ergonomia, realizando levantamentos antropométricos e propondo adequações, é a evolução para o desenvolvimento rural ressaltada por diversos autores, que apontam os benefícios obtidos pelos países que investiram em pesquisas ergonômicas do trabalho agrícola: organização do trabalho, projetos de ferramentas e equipamentos adequados às tarefas agrícolas, planejamento dos postos de trabalho. No design de ferramentas e equipamentos em particular, a contribuição da ergonomia pode ser relevante em termos de produtividade, conforto e indiretamente com a diminuição dos custos de operação (ABRAHÃO, 1993).

A agricultura orgânica, sob o ponto de vista de exigência de tarefa, se apresenta de forma intensa no que diz respeito à utilização de pessoas e força de trabalho. Com a existência de uma carência de estudos científicos que obtivessem o desenvolvimento tecnológico de equipamentos para o auxílio ao trabalho físico, os trabalhadores rurais estão expostos a constrangimentos nas tarefas que demandam posturas corporais extremas como, por exemplo, a colheita e a capina manual. A maior parte das reclamações relativas a dores pelos trabalhadores é decorrente do trabalho estático prolongado que afeta a musculatura de sustentação dos membros superiores e inferiores (pescoço, ombro, região lombar, mãos, braços, pernas e pés). A modulação das cargas depende da organização do trabalho, ou seja, da

divisão de tarefas, do número de trabalhadores envolvidos, dos ritmos e das pausas naturais ou formais afirma ABRAHÃO et al.(citado por RIBEIRO, 2011).

GEMMA (2008) em seus estudos avaliou trabalhadores de duas Unidades de Produção Orgânica localizadas no interior do estado de São Paulo e constatou que as verbalizações apontaram as dores nas costas, coluna e pescoço, o cansaço e a exaustão, como os principais constrangimentos no trabalho.

O enfoque ergonômico tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho, com os comandos dentro do alcance dos movimentos corporais e que ofereçam facilidade de percepção das informações. Ou seja, o posto de trabalho deve envolver o operador como uma vestimenta bem adaptada, em que ele possa realizar o trabalho com conforto, eficiência e segurança (IIDA, 2005).

Reconhecendo este esforço nos postos de trabalho e procurando adequação e conforto para o trabalhador rural, como base em estudos sobre a horticultura orgânica, RIBEIRO (2011) na sua pesquisa lançou mão de métodos de avaliação de esforço compostos por parâmetros biomecânicos, fisiológicos e psicofísicos. O método de avaliação fisiológica utiliza a frequência cardíaca como parâmetro de esforço, enquanto que o método biomecânico utiliza as combinações posturais de tronco, membros inferiores e superiores adotadas pelos trabalhadores durante a execução das tarefas. Os métodos psicofísicos abordam as sensações subjetivas de conforto ou dor, utilizando o Diagrama de Áreas Dolorosas e Dor e, a sensação subjetiva de esforço com base na Escala de Borg. O objetivo principal da utilização de quatro métodos de avaliação foi de dar maior consistência aos resultados para a caracterização da carga física de trabalho na horticultura orgânica.

Para os seus estudos, RIBEIRO (2011) selecionou duas unidades de Produção Agrícola de Hortaliças Orgânicas (UPAO) localizadas na região de Campinas, escolhidas por apresentarem maior diversidade de produtos. Este projeto buscou caracterizar a carga física de trabalho da horticultura orgânica a partir da determinação da frequência de exposição às categorias relevantes da atividade rural. A pesquisa mostrou resultados significativos e conclusivos que contribuíram muito para o desenvolvimento científico e para o dia a dia do homem do campo, permitindo conhecer e aprofundar o conhecimento a respeito de parâmetros fisiológicos, biomecânicos e psicofísicos relativos à carga física de trabalho. Pode-se observar

que o esforço cardiovascular não se mostrou elevado para a maioria das tarefas analisadas. Em apenas duas situações eventuais, levando em consideração características individuais, o indicador cardiovascular se mostrou mais intenso: quanto à movimentação manual de cargas em determinadas ações operacionais e a velocidade de execução das tarefas. Em relação às posturas adotadas pelos trabalhadores, durante as atividades de campo, o estudo apontou como recurso utilizado a interação entre o elemento específico da tarefa e de suas estratégias pessoais, atenuando sempre que possível situações de desconforto causado pela intensidade do trabalho. Quando a análise qualitativa sobre esforço percebido, os estudos foram conclusivos em afirmar que o relato feito pelos trabalhadores não pode ser diretamente relacionado com os outros indicadores em função das representações muito particulares que eles têm das dificuldades de execução das tarefas. Para RIBEIRO (2011), o *“Objetivo geral foi atingido, já que os resultados sugerem que o método adotado para avaliar o nível de esforço exigido pelas tarefas, com a combinação de diferentes indicadores — frequência cardíaca, combinações posturais, manifestação de desconforto corporal e esforço percebido — mostrou-se adequado para caracterizar a carga de trabalho da horticultura orgânica”*.

Na cafeicultura, o esforço físico não é muito diferente da horticultura orgânica. Ao relacionarmos ergonomia e produção na cafeicultura, é essencial lembrarmos que sem a força de trabalho do homem e o seu empenho, não seria possível produzir. É importante não só a aplicação de critérios ergonômicos que permitam estabelecer a correta adaptação dos componentes do sistema homem-trabalho mas também, conforme WARKEN et al (2007) afirma, o investimento em pesquisas que possam melhorar as condições deste trabalho.

Para PEREIRA (2006) existe um interesse crescente na identificação de riscos para distúrbios osteomusculares (DORT) na agricultura, causado pelo esforço físico significativo do trabalho, resultando em aumento da produção de custos. Foram realizadas várias oficinas relacionadas a ergonomia na América Central, como parte dos estudos do Programa Internacional da Universidade de Washington, financiado em parte pelo Fogerty Institute sobre as condições de trabalho dos produtores de café, por ser a principal cultura negociada na mercados internacionais, com o objetivo de melhorar as condições de vida dos produtores de café na direção de uma produção sustentável e comercialização do café em todo o mundo.

Neste aspecto, pode-se afirmar que a atividade agrícola demanda cargas de trabalho que podem afetar o organismo do trabalhador agrícola levando-o ao desgaste, com isso

podendo causar problemas agudos e crônicos de saúde ocupacional. Quando as condições de trabalho são desfavoráveis, ocorre fadiga, extenuações físicas e psíquicas, diminuição do rendimento, aumento dos erros, dores osteomusculares diversas e riscos de acidentes no trabalho.

Por certo se entende que as contribuições da ergonomia para os trabalhadores rurais e as melhorias nas situações de trabalho agrícola, se dão pela via da ação ergonômica que busca compreender as atividades dos indivíduos em diferentes situações de trabalho com vistas à sua transformação. Assim, o foco de ação é a situação de trabalho inserida em um contexto sócio-técnico, a fim de desvendar as lógicas de funcionamento e suas consequências, tanto para a qualidade de vida no trabalho, quanto para o desempenho da produção.

2.4 Carga de Trabalho

Segundo a *Balanced Theory of Job Design*, proposta por SMITH e CARAYON – SAINTFORT (1989), cinco elementos compõem um sistema de trabalho: o indivíduo, a tarefa, a tecnologia, a organização e o ambiente (Figura). Estes elementos interagem entre si e o indivíduo está no centro do sistema.

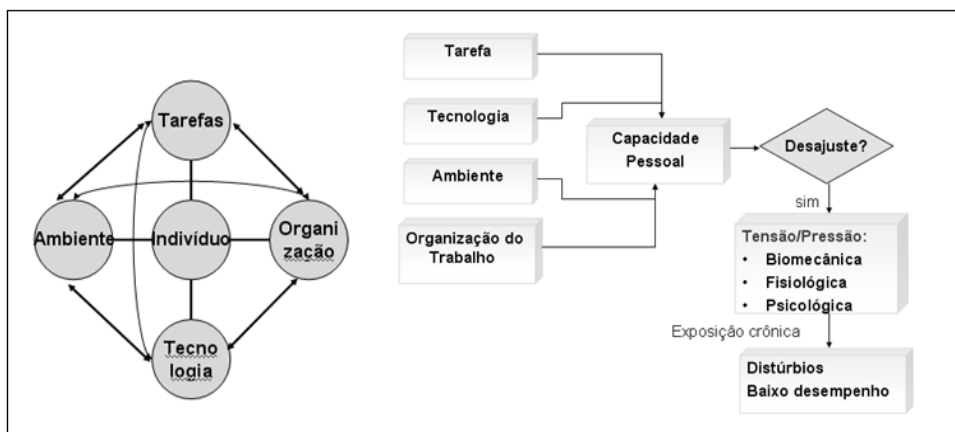


Figura 4 - Sistemas de Trabalho

Fonte: ABRAHÃO et al. (2008)

Os sistemas de trabalho mobilizam os recursos biológicos e psicológicos dos trabalhadores, propondo desafios que se renovam continuamente. Se ocorrer um desajuste entre a demanda dos componentes do sistema e os recursos individuais, os trabalhadores, que estão no centro do sistema, podem ter seu desempenho e saúde comprometidos.

Esse conceito pode ser didaticamente abordado a partir de três componentes interligados: o físico, o cognitivo e o psíquico. Toda carga de trabalho é portadora destes três componentes, ou seja, a sobrecarga produzida em qualquer um deles repercute nos demais (WISNER, 1994). Assim, mesmo uma atividade aparentemente simples cobra do trabalhador um exercício mental considerável e insubstituível, para garantir o funcionamento do sistema produtivo e atender aos limites inerentes à prescrição do trabalho.

Para FALZON (citado por RIBEIRO 2011), o uso do termo carga de trabalho é muitas vezes impreciso, podendo se referir a um determinado nível de exigência de uma determinada tarefa num dado momento, ou às consequências desta tarefa. A análise da carga consiste em identificar os constrangimentos¹ da tarefa (objetivos, procedimentos, cadência, equipamentos) e descritores, mais ou menos diretos, do esforço.

Esta carga de trabalho, afirma BRAGA et al. (2009), é o resultado de uma interação entre os requisitos impostos pela tarefa e as circunstâncias em que ela se desenvolve, podendo ser entendidas com as capacidades, condutas, estratégias, sensações e percepções do trabalhador. É uma função complexa e pessoal que pode ser definida como a quantidade de esforço deliberado que é realizado para conseguir um resultado concreto e satisfatório.

Em um modelo proposto por LEPLAT (citado por FALSON, 2007), a respeito da competência do operador e complexidade das tarefas, revela que a complexidade subjetiva das situações é desigual quando relacionamos com a competência dos indivíduos. Na zona das atividades simples (pouco esforço) onde o nível de competência é superior ao nível de complexidade, as tarefas simples ou difíceis são realizadas por operadores muito competentes. Na zona das atividades complexas (muito esforço) onde o nível de competência é inferior ao nível de complexidade, as tarefas simples realizadas por operadores pouco competentes e tarefas complexas realizadas por operadores competentes (Figura 5). Em síntese, dele se deduz duas simples maneiras de aceitar o esforço: pela redução da complexidade da tarefa e pelo aumento da competência do operador.

¹ “O constrangimento (ou nível de exigência) é definido pela tarefa e é formulado em termos de objetivos a atingir, resultados esperados, qualidade a obter, etc. Para uma determinada tarefa, o constrangimento pode variar de um momento a outro, considerando-se a flutuação das exigências instantâneas” (FALZON, 2007, p.143).

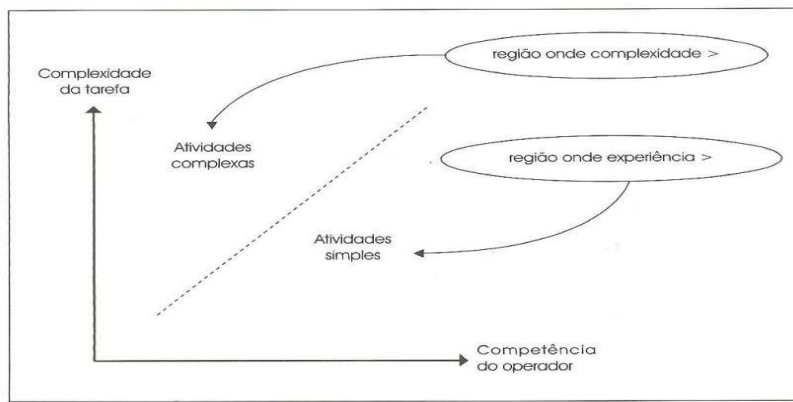


Figura 5: Zona das atividades simples e complexas (LEPLAT, 1988)

Fonte: FALZON, 2007

Entender a importância dessa interação quando relacionamos carga de trabalho e trabalhador, com repercussão direta sobre o modo de atuação do trabalhador diante das exigências do seu trabalho, pode contribuir para ampliar as competências e habilidades e promover equilíbrio da carga de trabalho no planejamento de mudanças nas condições de trabalho, no sentido de promover a saúde, bem-estar e maior produtividade (FRUTUOSO e CRUZ, 2005).

Para ABRAHÃO et al. (2008), a caracterização da carga física de trabalho implica na identificação das categorias da atividade (os deslocamentos, as posturas adotadas, a movimentação manual de cargas, entre outras) e na avaliação da sua intensidade. Diferentemente de boa parte do trabalho industrial, caracterizado por postos e tarefas bem definidas e, via de regra, repetitivas, o trabalho na agricultura é composto por tarefas que são, em sua maior parte, não repetitivas, não monótonas, não se estruturam em postos de trabalho e respeitam a sazonalidade característica da evolução biológica dos produtos, tornando-se necessário a utilização de uma metodologia que se caracterize por uma amostragem contínua e sistemática das situações de trabalho.

Com indicadores para carga física de trabalho, RIBEIRO (2011), em seus estudos com trabalhadores rurais da agricultura orgânica, monitorados durante jornadas de trabalho, propôs analisar dados relativos à frequência cardíaca /carga cardiovascular, combinações posturais, diagrama de desconforto postural e a escala de esforço percebido, em duas Unidades de Produção Agrícola de Hortaliças Orgânicas. O estudo apresentou dados pessoais e biométricos de cada trabalhador rural e relatou a rotina de trabalho durante a jornada, que é constituída pelos sistemas de trabalho que ele participou diretamente, pelas tarefas referentes a estes

sistemas, pelos cultivares envolvidos na jornada, pelas ações praticadas em cada tarefa executada, pelas ferramentas e utensílios de apoio utilizados para a execução do trabalho, pelos tempos utilizados em cada sistema, pelas distâncias percorridas e pelo conjunto de combinações posturais adotados pelos trabalhadores.

Especificamente com relação às análises cardiovasculares e a intensidade da carga física de trabalho de todos os trabalhadores durante as jornadas, observou-se que para a maioria dos trabalhadores monitorados nesta pesquisa, levando em consideração os itens citados acima, o trabalho foi classificado como leve e moderado apresentando valores médios da FCT de 93,9 bpm e CCV de 29,2 % com base em valores relativos a FCT (entre 90 e 110 bpm) e CCV (- 40% do custo cardíaco).

Já BRAGA et. al (2009), concluiu em seus estudos em Unidades de Beneficiamento de Tomate de Mesa, que a alta carga física de trabalho imposta aos trabalhadores, muitas vezes decorrente das falhas na organização dos trabalhos, incorreta distribuição das tarefas e da precariedade de gestão, é gerador de fadiga física e mental para os operadores que sofrem com a sobrecarga de trabalho, tendo como consequência um alto índice de fadiga muscular resultando em dores nos pés, nas pernas e nas costas.

A avaliação da carga física de trabalho foi o primeiro problema tratado pela fisiologia do trabalho WISNER (citado por ALVES et al., 2000). Desta forma, a carga de trabalho físico continua sendo uma questão central para a grande maioria dos trabalhadores do mundo, inclusive para aqueles que trabalham em setores mais modernos e com esforços físicos menores.

Para saber se um trabalhador tem condição de executar uma atividade de trabalho durante uma jornada completa, é preciso através de recursos fisiológicos, comparar o dispêndio de energético da atividade com a capacidade aeróbica média do trabalhador (COUTO, 1987). Através dos índices fisiológicos é possível determinar a duração da jornada de trabalho, a duração e frequência de pausas de acordo com a capacidade física do trabalhador. A aplicação de métodos fisiológicos ajudará a estabelecer a carga de trabalho dentro dos limites que podem ser mantidos numa jornada de atividade intensa de oito horas APUD (citado por ALVES et al., 2000).

Para entendermos melhor a respeito dos recursos fisiológicos disponíveis para uma avaliação apurada da relação entre carga de trabalho e trabalhador, ou seja, os parâmetros fisiológicos do esforço, é preciso conhecer o funcionamento do sistema cardíaco

O coração, como principal órgão do sistema cardiovascular, é em grande parte responsável por transporte de O₂ e outros nutrientes às células, permitindo também a eliminação das suas toxinas (MCARDLE, 2001).

Como órgão muscular (figura 6), o coração possui quatro câmaras, sendo dois átrios e dois ventrículos, formados basicamente por células miocárdicas contráteis, que recebem sangue venoso (sem oxigenação) através das veias de todo o corpo e o bombeia para os pulmões para que possa ser oxigenado através das cavidades direitas, através da válvula tricúspide. Uma vez oxigenado esse sangue retorna ao coração pelas cavidades esquerdas, através da válvula mitral, que então tem a função de, como uma bomba, distribuir sangue para todos os órgãos do corpo humano. (MCARDLE, 2001).

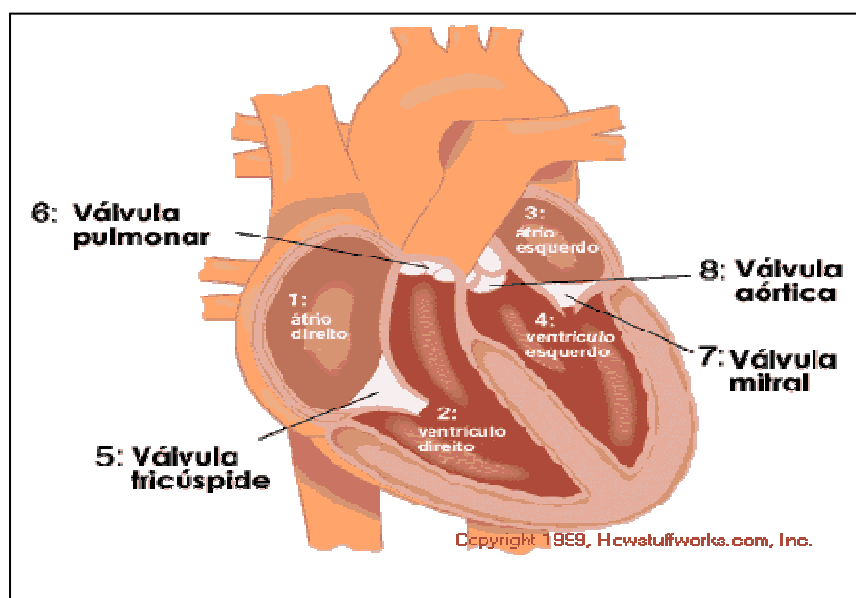


Figura 6: Anatomia do Coração

Fonte: SOBOTA (2001)

No coração existe uma região especial que controla a frequência cardíaca, também conhecida como atividade elétrica do coração (Figura 7), chama de nódulo sinoatrial ou marca-passo. Localizado perto da junção entre o átrio direito e a veia cava superior, é constituído por um aglomerado de células musculares especializadas. A frequência rítmica

dessas fibras musculares é de aproximadamente 72 contrações por minuto, enquanto o músculo atrial se contrai cerca de 60 vezes por minuto e o músculo ventricular, cerca de 20 vezes por minuto. Devido ao fato do nódulo sinoatrial possuir uma frequência rítmica mais rápida em relação às outras partes do coração, os impulsos originados dele espalham-se para os átrios e ventrículos, estimulando essas áreas tão rapidamente, de modo que o ritmo do nódulo sinoatrial torna-se o ritmo de todo o coração; por isso é chamado marca-passo (KEYTEL, 2005).

Embora coração possua seus próprios sistemas intrínsecos de controle e possa continuar funcionando normalmente, a eficácia da ação cardíaca pode ser também modificada pelos impulsos reguladores do sistema nervoso central (MCARDLE, 2001).

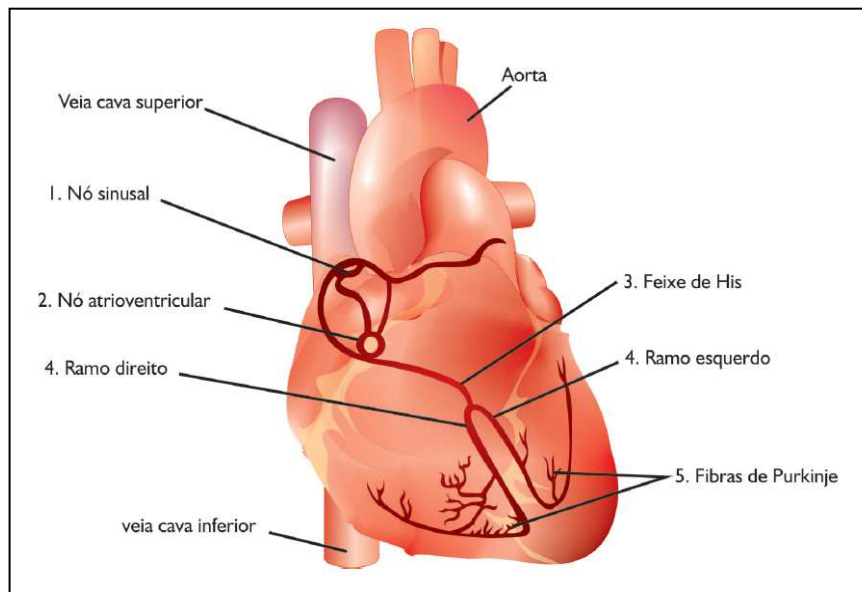


Figura 7: Atividade elétrica do coração

Fonte: SOBOTA (2001)

O sistema nervoso é conectado com o coração através de dois grupos diferentes e recebe inervação motora do sistema nervoso autônomo, tanto simpático como parassimpático (Figura 8). As ações destes dois sistemas refletem diretamente sobre a frequência cardíaca, sobre a condução atrioventricular e a força de contração. A inervação do sistema autônomo simpático tem como principal efeito no coração a taquicardia, que é o aumento da frequência cardíaca e, a inervação parassimpática, a bradicardia, que é a diminuição da frequência cardíaca no

coração (KEYTEL, 2005). A partir das informações aferentes, por meio de uma complexa interação de estímulo e inibição, respostas das vias simpáticas e parassimpáticas são formuladas e modificam a frequência cardíaca, adaptando-a às necessidades de cada momento AUBERT et al. (citados por VANDERLEI et al , 2009). Em condições fisiológicas, os dois sistemas, atuam simultaneamente com predominância de um ou outro para adequar, a cada instante, a atividade do coração à sua função primordial de bombear sangue para a adequada perfusão de todos os tecidos (MCARDLE, 2001).

A frequência cardíaca é um importante indicador para avaliar a carga de trabalho, devido aos conhecimentos adquiridos a respeito do seu significado fisiológico e sua facilidade de registrá-la.

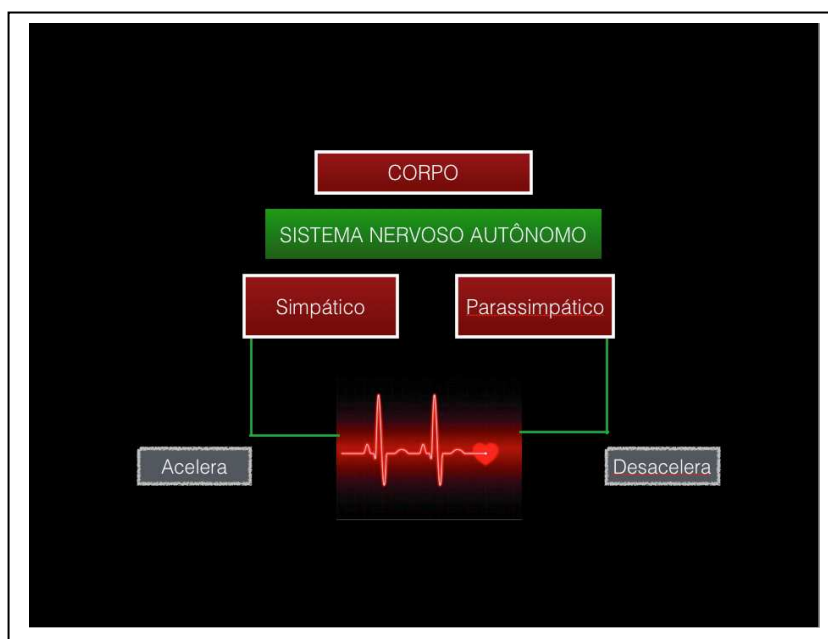


Figura 8: Sistema nervoso autônomo

Fonte: SOBOTA , (2001)

Nos indivíduos a frequência do pulso e a frequência ou ritmo cardíaco são idênticos; e são variáveis em dependência do grau de atividade física de cada indivíduo e do trabalho que realiza. Os valores do ritmo cardíaco variam entre limites de 70 pulsações em repouso até 200 pulsações em um trabalho intenso (MCADLE, 2001).

Essa alteração possível da FC é definida na literatura como variabilidade da frequência cardíaca (VFC), é normal e esperada e indica a habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais, dentre eles, a respiração, atividade de esforço, estresse mental, ortostatismo e alterações hemodinâmicas e metabólicas (PEREIRA, 2006).

É importante destacar que para cada pessoa o ritmo cardíaco estabiliza-se em um valor correspondente com cada carga de trabalho. Em situações onde a carga de trabalho, do ponto de vista térmico, é realizada em ambientes com temperaturas elevadas, em situações onde se utiliza grande parte do trabalho com os braços, e em aqueles trabalhos com aplicação de forças estáticas, o ritmo cardíaco é relativamente maior (BATIZ, 2003).

GRANDJEAN (1998) aponta que existe uma relação direta entre o consumo de oxigênio, a frequência cardíaca (FC), a ventilação pulmonar, a temperatura do corpo e o trabalho físico executado pelos indivíduos (Tabela 2), sendo a FC um parâmetro muito confiável para a avaliação da carga de trabalho físico.

Tabela 2: Carga de trabalho em função da frequência cardíaca

Carga de trabalho	Consumo de oxigênio (L/min)	Ventilação pulmonar (L/min)	Temperatura retal (°C)	Frequência cardíaca (Pulsos/min.)
Muito leve/repouso	0,25 – 0,30	6 – 7	37,5	60 – 70
Baixa	0,50 – 1,00	11 – 20	37,5	70 – 100
Regular	1,00 – 1,50	20 – 31	37,5 – 38	100 – 125
Alta	1,50 – 2,00	31 – 43	38 – 38,5	125 – 150
Muito alta	2,00 – 2,50	43 – 56	38,5 – 39	150 – 175
Extremamente alta	2,50 – 4,00	60 – 100	>39	>175

Fonte: GRANDJEAN (2005)

Do ponto de vista fisiológico, a carga física de trabalho (CFT) é a expressão da intensidade da atividade laboral posta para o indivíduo, cujo conhecimento é de grande aplicação na área da saúde do trabalhador. A CFT é geralmente avaliada através das respostas metabólica ou cardiovascular dos indivíduos a uma atividade física, variáveis que podem ser expressas por meio de seus valores absolutos medidos, como a frequência cardíaca (FC) ou o

gasto energético (GE) durante a atividade, ou como o percentual do máximo individual (FRUTUOSO e CRUZ, 2005).

A frequência cardíaca (FC) é uma variável mensurada de forma fácil e não-invasiva, tornando ampla sua utilização para avaliar respostas cardiovasculares. Durante atividades de intensidade incremental, os valores de frequência cardíaca aumentam progressivamente e de forma proporcional ao trabalho que está sendo realizado até ser atingido um valor máximo. Esse ponto é denominado frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) e é usualmente considerado o limite superior do sistema cardiovascular central (PEREIRA, 2006).

Destaca-se também que a apresentação de informações atuais referentes à verificação da frequência cardíaca como conceitos, modelos de análise, formas de interpretação de resultados e aplicabilidade clínica, constitui um auxílio tanto para pesquisadores, quanto para clínicos que atuam nas diversas áreas da saúde. Dessa forma, no sentido de inserir elementos na literatura referentes a uma técnica não-invasiva, de fácil utilização e abrangente, entendeu-se como adequado empreender investigação sobre o tema.

No entanto, não é necessário calcar apenas nos dados estatísticos para se ter uma idéia da sobrecarga imposta pelas condições de trabalho. Dados fisiológicos, tais como batimento cardíaco, frequência respiratória, resposta mioelétrica, têm sido usados para avaliação de carga física de trabalho. Mas outras ferramentas mais simples, tais como *check lists* e protocolos podem ser usados para informar como o ser humano responde às demandas impostas por seu trabalho. Dados biomecânicos, que importam principalmente para situações de trabalho pesado, podem ser avaliados com protocolos (GUIMARÃES e PORTICH, 2001).

Estudos em populações específicas podem ser úteis na adoção de estratégias de atenção à saúde. Portanto, segundo o Ministério do Trabalho e do Emprego (2006), é importante garantir condições de trabalhos seguras e saudáveis tendo com finalidade a preservação da saúde e da vida do trabalhador prevenindo acidentes e doenças ocupacionais.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização desse estudo foram feitos contatos com a Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo – Força Café, localizada no Município de Santo Antônio do Amparo, Estado de Minas Gerais, com sede na Av. Ananias Luiz de Avelar, 315 – Centro, através de seu Presidente, o senhor Magno Reis. A Associação tratou de fazer a apresentação da equipe de trabalho para os seus associados.

A execução do projeto seguiu os seguintes passos iniciais:

- a) O estudo realizado foi do tipo experimental em condições de campo com elementos quantitativos e qualitativos. Os descritores da carga física de trabalho constituíram o grupo de variáveis dependentes, incluindo aqueles de natureza fisiológica (frequência cardíaca, carga cardiovascular), biomecânica (combinações posturais) e psicofísica (indicação de desconforto físico e esforço percebido). As variáveis independentes foram compostas pelas subtarefas e pela topografia do terreno.
- b) Foram contatadas sete propriedades familiares, indicadas pela Associação. Todas elas apresentavam cultura de café na fase de produção, plantada em situação de plano e morro.
- c) Foram contatados e definidos os doze trabalhadores voluntários destas sete propriedades que participaram da realização desta pesquisa, assim distribuídos: um trabalhador da propriedade 1; um trabalhador da propriedade 2; um trabalhador da propriedade 3; um trabalhador da propriedade 4; dois trabalhadores da propriedade 5; dois trabalhadores da propriedade 6; e quatro trabalhadores da propriedade 7.
- d) Como critérios de inclusão e exclusão da amostragem, os produtores de café voluntários da pesquisa deveriam participar ativamente da Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo em Minas Gerais; suas propriedades deveriam apresentar lavouras de café em produção, tanto em áreas planas como em declividade superior a 10%.
- e) Os trabalhadores foram informados sobre os objetivos e procedimentos relacionados à sua participação na pesquisa. Posteriormente foi solicitado que assinassem o termo de livre consentimento para sua realização (Ver Apêndice 1). Ficou estabelecido que, ao final da pesquisa, haveria uma devolutiva dos resultados da pesquisa na forma de relatório.

- f) Para cada um dos trabalhadores foram coletados dados pessoais (relativos a idade, data de nascimento, gênero, senioridade) e dados sobre a propriedade (endereço, área, produção e declividade).
- g) As observações e a coleta de dados ocorreram enquanto os trabalhadores cumpriam as seguintes tarefas, comuns nas lavoura em produção: tratos culturais (com as subtarefas relativas a adubação a lanço, adubação foliar, desbrota e aplicação de herbicida); colheita (com a subtarefa colheita); e a pós-colheita (com as subtarefas secagem no terreiro e armazenamento). No que diz respeito às tarefas relativas aos tratos culturais e à colheita, as observações e coleta de dados ocorreram em condição de topografia plana e com declividade (morro). A tarefa relativa à pós-colheita somente foi realizada em condição de topografia plana. A tabela 3 apresenta as tarefas, subtarefas e respectivas operações na lavoura de café em produção.

Tabela 3: Lavoura em produção - Tarefas na cafeicultura

TAREFAS	SUBTAREFAS	AÇÕES OPERACIONAIS
Tratos Culturais	Adubação a lanço	Deslocamento com saco vazio Deslocamento com saco cheio Abastecimento do saco Lanço
	Adubação foliar	Deslocamento com costal vazio Deslocamento com o costal cheio Abastecimento do costal Aplicação
	Desbrota	Arranquio
	Aplicação de herbicida	Deslocamento com costal vazio Deslocamento com costal cheio Abastecimento do costal Aplicação
Colheita	Colheita	Colocação da base de colheita Derriça manual Deslocamento da base Peneiração Limpeza manual Ensacamento
Pós-Colheita	Secagem no terreiro	Espalhamento Ajuntamento Cobertura com lona
	Armazenamento	Ensacamento Transporte e armazenamento

- h) Para determinação das classes de declividade, foi utilizado um clinômetro. Este equipamento consiste em um sistema de pêndulo vertical e/ou de bolha de

nivelamento horizontal como referencial. Possui uma escala graduada onde se mede o ângulo do plano, ou linha em graus ou em porcentagem de desnível. Utilizou-se a classificação proposta por LEPSCH et. al (1983) para enquadrar a declividade do terreno. Essas classes de declividade têm as seguintes características gerais:

- Classe A: apresenta declividades inferiores a 2%. É formada por áreas planas ou quase planas, onde o escoamento superficial ou enxurrada é muito lento; não oferece nenhuma dificuldade ao uso de máquinas agrícolas;
- Classe B: apresenta declividades entre 2 e 5%. Compreende áreas com declives suaves nos quais, na maior parte dos solos, o escoamento superficial é lento; não impedem ou dificultam o trabalho de qualquer tipo de máquina agrícola mais usual;
- Classe C: apresenta declividades entre 5 e 10%. Compõem áreas com superfícies inclinadas, geralmente com relevo ondulado, com escoamento superficial médio e rápido; o declive normalmente não prejudica o uso de máquinas agrícolas.
- Classe D: apresenta declividades entre 10 e 15%. Compreende áreas muito inclinadas ou colinosas, onde o escoamento superficial é rápido na maior parte dos solos; a maior parte das máquinas agrícolas pode ser usada, mas com muita dificuldade.
- Classe E: apresenta declividades entre 15 e 45%. É representada por áreas fortemente inclinadas, cujo escoamento superficial é muito rápido; somente as máquinas agrícolas especiais ou mais leves podem ser usadas e, assim mesmo, com dificuldades.
- Classe F: apresenta declividades entre 45 e 70%. É caracterizada por áreas íngremes, de regiões montanhosas, onde praticamente nenhum tipo de máquina agrícola pode trafegar; o escoamento superficial é sempre muito rápido.
- Classe G: apresenta declividades superiores a 70%. São áreas de relevo escarpado ou muito íngreme, onde normalmente nenhum solo se desenvolve ou só existem solos muito rasos, geralmente em associação com exposições rochosas.

Com base nesta classificação, quando a declividade não foi superior a 10%, relativas às classes A, B ou C, considerou-se lavoura em condição de topografia plana. Quando a declividade foi superior a 10%, relativas às classes D, E, F e G, considerou-se lavoura em condição de topografia inclinada (morro).

- i) Foi realizado um estudo piloto com intuito de se fazer uma definição das categorias posturais. Para tanto, 03 trabalhadores foram filmados por uma hora, executando as tarefas de tratos culturais (adubação a lanço, desbrota, aplicação de herbicida e adubação foliar) e colheita (derriça manual), tanto em condição de relevo plano como de morro. A pós-colheita (secagem e armazenamento) foi realizada somente em condição de relevo plano, especificamente em terreiro de café. O tempo total de filmagem foi de 12 horas. A definição do repertório postural típico do trabalho na cafeicultura foi elaborada pela adaptação do método OWAS (IIDA, 2005) de classificação postural. As posturas foram codificadas em função da orientação dos segmentos corporais (tronco, pernas e braços). A combinação destas resultou em quarenta e cinco diferentes combinações posturais, em conformidade com o exposto na figura 9.

TRONCO	Neutra <20°	Flexão moderada 20° a 45°	Flexão severa >45°		
					
	1	2	3		
BRAÇOS	Dois braços acima da linha dos ombros	Um braço acima da linha dos ombros	Dois braços abaixo da linha dos ombros		
					
	1	2	3		
PERNAS	Pernas estendidas	Pernas flexionadas	Agachado	Ajoelhado	Sentado
					
	1	2	3	4	5

Figura 9 – Registro das posturas básicas de tronco, pernas e braços

Quanto ao registro e processamento dos dados de imagem, foram seguidos os seguintes procedimentos:

- a) Para realizar os registros de imagens de cada trabalhador, em cada subtarefa da cafeicultura, foi utilizada uma câmera de vídeo digital da marca Sony com disco rígido de 60 Gb. Para melhor qualidade na captura das imagens, em algumas filmagens de tarefas específicas, como por exemplo, na tarefa de secagem do café no terreiro e armazenamento em depósito, onde o deslocamento do pesquisador não foi necessário, utilizou-se o tripé como recurso complementar. Para transferência dos arquivos de imagens, foi utilizado o software Sony PMB (Picture Motion Browser), versão 4.2.00.
- b) Cada trabalhador foi filmado por uma hora, tanto em condição de topografia plana como de morro, em cada uma de todas as subtarefas relativas aos tratos culturais, colheita e pós-colheita. Portanto, foram 12 horas de registros de imagens para cada dos doze trabalhadores, totalizando 144 horas de registro. O relógio da filmadora portátil foi previamente sincronizado com o relógio do frequencímetro cardíaco, objetivando o registro simultâneo de imagem e respectiva frequência cardíaca.
- c) As transferências dos registros de imagens para o HD do computador e para outros dois HDs externos, ocorreram nos mesmos dias da coleta de dados.

Quanto ao processamento e análise das imagens com utilização do software CAPTIV L3000:

Elaborado para a análise de tarefas e observações da atividade laboral, o CAPTIV L3000 é um software que permitiu, registrar as categorias da atividade laboral selecionadas a partir da filmagem (ações operacionais e combinações posturais). Após exportar os arquivos para o computador com as imagens já analisadas, o software possibilitou a obtenção de dados estatísticos, uma análise descritiva básica das tarefas observadas, histogramas, resumo das durações das tarefas, as repetições, frequências, com a possibilidade de se exportar estes resultados e tabelas disponibilizados. Foi utilizado o seguinte procedimento:

- a) Com o software CAPTIV já instalado no computador, o Token (T-USB) foi conectado a uma porta de USB permitindo a aquisição e transmissão de dados em tempo real para o computador.

- b) Para início das análises de cada vídeo, registrou-se o nome do filme através da tela com a nomenclatura de Novo Projeto. Foram 144 filmes distintos, relacionando-se trabalhador, subtarefa e topografia.
- c) O vídeo armazenado no computador foi importado para o programa CAPTIV com resolução 320x213, como opção de maior velocidade de transferência sem perder a qualidade de imagem, em um tempo médio de 50 minutos para cada vídeo.
- d) O programa possibilitou, além da codificação das variáveis de observação obtidas através do vídeo, a associação simultânea, sincronizada e em tempo real das atividades filmadas. Para esse projeto foram inseridas duas classes: ações operacionais e posturas. Para a classe ações operacionais, foram inseridas códigos referentes às ações operacionais descritas na figura 10. Para a classe postura utilizou-se como referência a figura 9, inserindo-se a combinação postural resultante de tronco, braços e pernas, codificada numericamente.
- e) Para cada Novo Projeto, o tempo utilizado para importação do vídeo e análise das categorias da atividades selecionadas (combinação postural e ação operacional) foi em média de 1 hora e 50 minutos. Para os 144 projetos foram gastos, ao todo, 216 horas de trabalho em escritório.

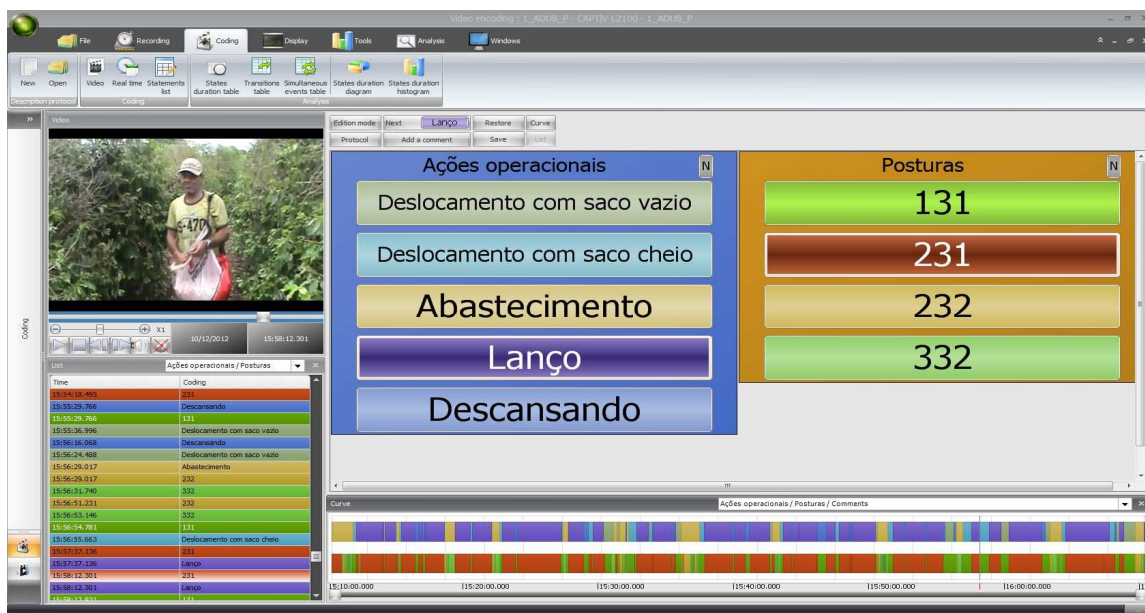


Figura 10. Exemplo de tela do CAPTIV apresentando a resultado final da análise das ações operacionais e das combinações posturais da subtarefa adubação a lanço.

A figura 11 mostra uma tela de trabalho do software CAPTIV L3000 capturada, para exemplificar como são disponibilizados os resultados da análise, com a distribuição temporal das ações operacionais e das combinações posturais.

Já a figura 10 apresenta a cronologia da atividade, em função das ações operacionais correlacionando as respectivas combinações posturais adotadas.

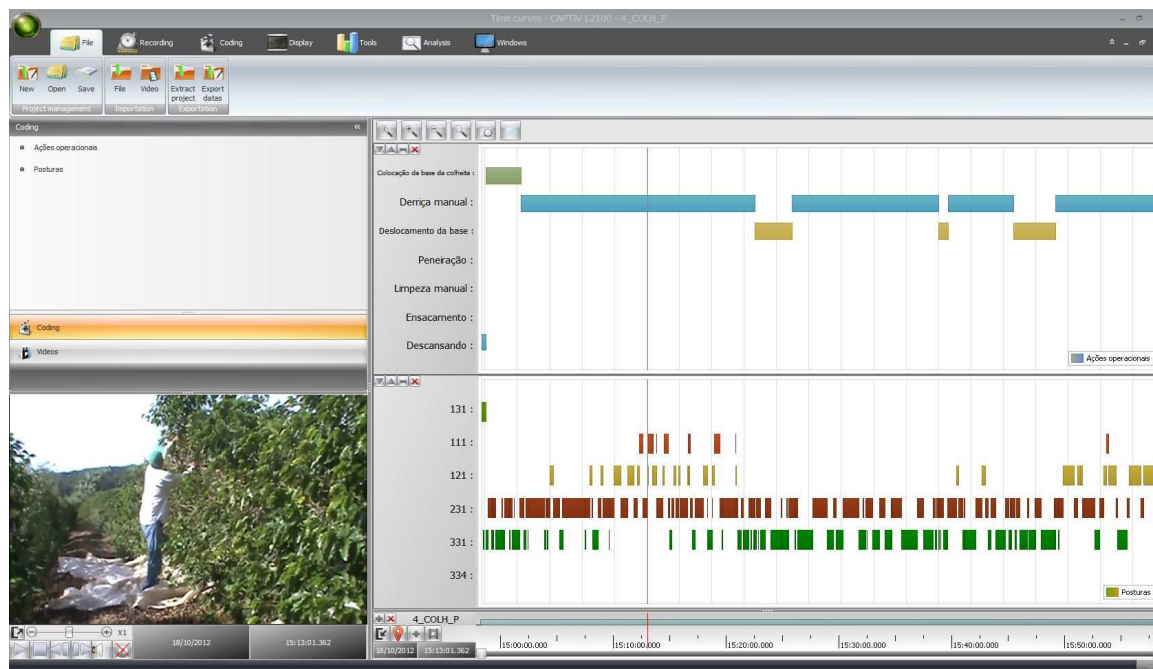


Figura 11. Exemplo de tela do CAPTIV apresentando a cronologia da atividade e combinações posturais na subtarefa colheita.

Quanto aos registros e processamentos dos dados de frequência cardíaca de cada trabalhador, foram seguidos os seguintes procedimentos:

- Para o monitoramento da frequência cardíaca foi utilizado um frequencímetro cardíaco da marca Polar, modelo RS800cx G3, composto de um sensor transmissor de frequência cardíaca, uma cinta elástica peitoral, um sensor GPS, um adaptador polar IrDA (infravermelho) USB 2.0 , para transferência dos dados de frequência cardíaca ao computador e um software Polar Protrainer 5 (Professional Training Software), para processamento dos registros de frequência cardíaca.
- A altura do trabalhador foi medida com um estadiômetro, em centímetros.

- c) O peso do trabalhador foi aferido com uma balança digital, com precisão de décimos de quilograma.
- d) O pesquisador carregou a memória do frequencímetro com os dados biométricos do trabalhador (idade, gênero, peso e altura). A taxa de aquisição de registro de frequência cardíaca foi regulada para intervalos de 2 segundos.
- e) Antes do início das atividades, cada trabalhador teve o frequencímetro afixado em seu tronco por meio de uma cinta elástica peitoral com o sensor. O frequencímetro foi colocado no pulso e o GPS no bolso do trabalhador. Para a aferição da frequência cardíaca em repouso, o trabalhador permaneceu sentado por aproximadamente 10 minutos com o objetivo de estabilizar a frequência cardíaca. Após este período, a frequência cardíaca de repouso (FCR, em bpm) foi aferida pelo frequencímetro.
- f) No momento em que o trabalhador deu início ao trabalho da subtarefa monitorada, o frequencímetro e o GPS foram acionados. De maneira sincronizada, a filmagem da atividade laboral e a frequência cardíaca foi registrada por pelo menos 1 hora de trabalho.
- g) Ao final de uma hora de filmagem, o frequencímetro cardíaco, a cinta elástica peitoral e o GPS foram recolhidos e higienizados.
- h) As transferências de dados do frequencímetro para o computador e outros dois HDs externos ocorreram nos mesmos dias das coletas de dados, utilizando-se o dispositivo infravermelho polar IrDA.
- i) Para cada trabalhador foi calculada a frequência cardíaca máxima (FCM, em bpm), utilizando-se a equação proposta por ASTRAND et.al (2006):

$$FCM = (220 - IDADE)$$

- j) Em cada subtarefa, foi calculada para cada trabalhador a frequência cardíaca de trabalho (FCT, em bpm), como a média aritmética dos valores instantâneos de frequência cardíaca adquirida a partir da taxa de amostragem aferida a cada dois segundos pelo frequencímetro.

- k) Foi utilizada a metodologia proposta por APUD (1989) para calcular a carga cardiovascular (CCV) como a expressão percentual do aumento da frequência cardíaca entre o repouso e o máximo estimado. Considera-se um trabalho como pesado sempre que a carga cardiovascular ultrapassasse o valor de 40% do custo cardíaco total, ou seja, quando CCV fosse maior que 40%. A carga cardiovascular foi calculada pela seguinte equação:

$$CCV = \frac{FCT - FCR}{FCM - FCR} \times 100$$

- l) A classificação da intensidade do trabalho em função do esforço cardiovascular seguiu o proposto por ASTRAND et. al (2006):

Trabalho leve – quando $FCT \leq 90$ bpm ;

Trabalho moderado – quando $90 < FCT \leq 110$ bpm ;

Trabalho pesado – quando $110 < FCT \leq 130$ bpm ;

Trabalho muito pesado – quando $130 < FCT \leq 150$ bpm ; e

Trabalho extremamente pesado – quando $FCT > 150$ bpm .

Foi calculada a frequência cardíaca limite (FCL, em bpm) a partir da equação proposta por APUD (1989). A frequência cardíaca limite é a frequência cardíaca em que a carga cardíaca vascular atinge o valor de 40%. Quando a carga cardiovascular (CCV) ultrapassar o valor de 40% (quando $FCT > FCL$) o trabalho foi considerado pelo menos como pesado, mesmo se os resultados de FCT encontrados foram inferiores a 110 bpm

$$FCL = 0,40 \times (FCM - FCR) + FCR$$

Quanto ao registro do esforço percebido e das áreas dolorosas, foram seguidos os seguintes procedimentos:

- a) O Diagrama das Áreas Dolorosas (figura 12), proposto por Corlett e Manenica (1980), para analisar diferentes manifestações de desconfortos, foi aplicado a cada

trabalhador ao final da atividade laboral, em cada uma das subtarefas monitoradas – ao todo 144 diagramas foram construídos. Foi solicitado que o trabalhador apontasse na ficha as regiões do corpo onde sentia algum tipo de desconforto. Na sequência, complementando a análise subjetiva, foi solicitado que avaliasse o grau de desconforto que sentia em cada um dos segmentos corporais indicados no diagrama. O índice de desconforto foi classificado em oito níveis que variam do zero (sem desconforto) até o sete (extremamente desconfortável). Utilizou-se a adaptação proposta por RIBEIRO (2011), que utiliza três cores para os índices de desconforto, de acordo com a legenda abaixo:

- 0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca) ○
- 3 e 4 = desconfortável (cor amarela) ●
- 5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha) ●

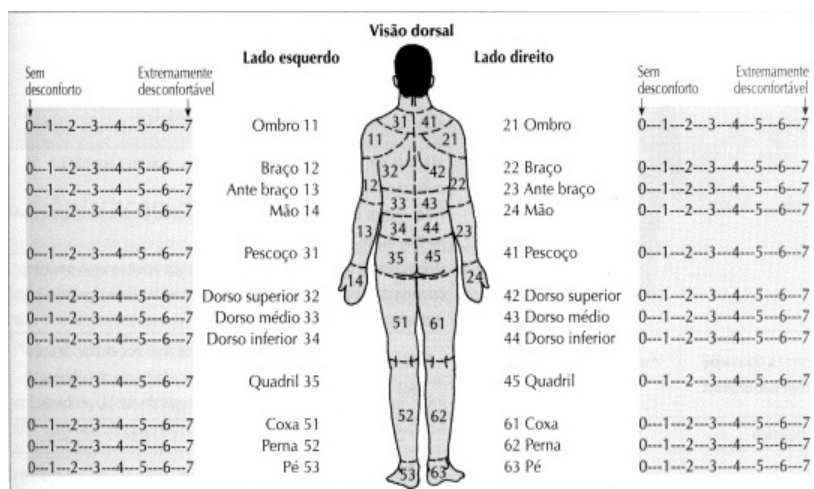


Figura 12: Diagrama das áreas dolorosas.

Fonte: (Iida, 2005)

- b) Também foi utilizada a Escala de RPE (Taxa de Esforço Percebido), de Borg (2000), como medida da percepção dos trabalhadores sobre a intensidade do esforço despendido na execução de cada uma das subtarefas. Utilizou-se a escala de cores proposta por RIBEIRO (2011), representada pela figura 13. A escala de esforço percebido foi aplicada uma única vez a cada um dos doze trabalhadores

que participaram desta pesquisa e a mais vinte e oito trabalhadores da região, cafeicultores e associados da “Força Café”.

1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 13: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

Quanto aos procedimentos para a análise estatística dos dados obtidos:

Os dados foram submetidos à análise de variância, na qual foi aplicado o teste F. O software utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 2011).

Variável CCV e FCT Fatorial

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, em um esquema fatorial 5x2, em que os fatores foram: sub tarefa, com cinco níveis (adubação foliar, adubação a lanço, aplicação de herbicida, desbrota e colheita); e topografia, com dois níveis (morro e plano). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \delta_k + e_{ijk},$$

em que y_{ijk} é o valor observado no trabalhador k , executando a tarefa i na declividade j , com $i = 1, \dots, 5$; $j = 1, 2$ e $k = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ijk} ; α_i é o efeito da tarefa i ; β_j é o efeito da topografia j ; $\alpha\beta_{ij}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e topografia; δ_k é o efeito do bloco k e e_{ijk} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

Variável CCV e FCT Tratamentos

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, onde foi verificado o efeito do fator atividade, com 12 níveis (adubação a lanço no morro, adubação a lanço no plano, desbrota no morro, desbrota no plano, colheita no morro, colheita no plano, aplicação de herbicida no morro, aplicação de herbicida no plano, adubação foliar no morro, adubação foliar no plano, secagem e armazenamento). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij},$$

em que y_{ij} é o valor observado no trabalhador j , executando a atividade i , com $i = 1, \dots, 12$ e $j = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ij} ; α_i é o efeito da atividade i ; β_j é o efeito do bloco j e e_{ij} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

Esforço Percebido Fatorial

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, em um esquema fatorial 5x2, em que os fatores foram: tarefa, com cinco níveis (adubação a lanço, adubação foliar, aplicação de herbicida, desbrota e colheita) e topografia, com dois níveis (morro e plano). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \delta_k + e_{ijk},$$

em que y_{ijk} é o valor observado no trabalhador k , executando a tarefa i na declividade j , com $i = 1, \dots, 5$; $j = 1, 2$ e $k = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ijk} ; α_i é o efeito da tarefa i ; β_j é o efeito da declividade j ; $\alpha\beta_{ij}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e declividade; δ_k é o efeito do bloco k e e_{ijk} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

Tratamentos

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, onde foi verificado o efeito do fator tarefa, com 12 níveis (adubação a lanço no morro, adubação a lanço no plano, adubação foliar no morro, adubação foliar no plano, aplicação de herbicida no morro, aplicação de herbicida no plano, colheita no morro, colheita no plano, desbrota no morro, desbrota no plano, secagem e armazenamento). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij},$$

em que y_{ij} é o valor observado no trabalhador j , executando a tarefa i , com $i = 1, \dots, 12$ e $j = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ij} ; α_i é o efeito da tarefa i ; β_j é o efeito do bloco j e e_{ij} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

Postura Fatorial

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, em um esquema fatorial 5x2x16, em que os fatores foram: tarefa, com cinco níveis (adubação foliar, adubação a lanço, aplicação de herbicida, colheita e desbrota), topografia, com dois níveis (morro e plano) e postura, com 16 níveis (111, 121, 131, 135, 211, 221, 222, 225, 231, 232, 233, 234, 331, 332, 333 e 334). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_l + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{il} + \beta\gamma_{jl} + \alpha\beta\gamma_{ijl} + \delta_k + e_{ijkl},$$

em que y_{ijkl} é o valor observado no trabalhador k , executando a tarefa i na topografia j , na postura l , com $i = 1, \dots, 5$; $j = 1, 2$; $l = 1, \dots, 14$ e $k = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ijkl} ; α_i é o efeito da tarefa i ; β_j é o efeito da declividade j ; γ_l é o efeito da

postura l ; $\alpha\beta_{ij}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e topografia; $\alpha\gamma_{il}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e postura; $\beta\gamma_{jl}$ é o efeito da interação entre os fatores topografia e postura ; $\alpha\beta\gamma_{ijl}$ é o efeito da interação tripla entre os fatores tarefa, topografia e postura ; δ_k é o efeito do bloco k e e_{ijkl} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

Tratamentos

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, em um esquema fatorial 12x16, em que os fatores foram: tarefa, com 12 níveis (adubação a lanço no morro, adubação a lanço no plano, desbrota no morro, desbrota no plano, colheita no morro, colheita no plano, aplicação de herbicida no morro, aplicação de herbicida no plano, adubação foliar no morro, adubação foliar no plano, secagem e armazenamento) e postura, com 16 níveis (111, 121, 131, 135, 211, 221, 222, 225, 231, 232, 233, 234, 331, 332, 333 e 334). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \delta_k + e_{ijk} ,$$

em que y_{ijk} é o valor observado no trabalhador k , executando a tarefa i na postura j , com $i = 1, \dots, 12$; $j = 1, \dots, 14$ e $k = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ijk} ; α_i é o efeito da tarefa i ; β_j é o efeito da postura j ; $\alpha\beta_{ij}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e postura; δ_k é o efeito do bloco k e e_{ijk} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

Áreas Dolorosas Fatorial

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, em um esquema fatorial 5x2x24, em que os fatores foram: tarefa, com cinco níveis (adubação foliar, adubação a lanço, aplicação de herbicida, desbrota e colheita), topografia, com dois níveis (morro e plano) e área dolorosa, com 24 níveis (11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 61, 62 e 63). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_l + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{il} + \beta\gamma_{jl} + \alpha\beta\gamma_{ijl} + \delta_k + e_{ijkl},$$

em que y_{ijkl} é o valor observado no trabalhador k , executando a tarefa i na topografia j , na área l , com $i = 1, \dots, 5$; $j = 1, 2$; $l = 1, \dots, 24$ e $k = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ijkl} ; α_i é o efeito da tarefa i ; β_j é o efeito da declividade j ; γ_l é o efeito da área l ; $\alpha\beta_{ij}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e topografia; $\alpha\gamma_{il}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e área; $\beta\gamma_{jl}$ é o efeito da interação entre os fatores topografia e área; $\alpha\beta\gamma_{ijl}$ é o efeito da interação tripla entre os fatores tarefa, topografia e área; δ_k é o efeito do bloco k e e_{ijkl} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

Tratamentos

O experimento foi conduzido segundo um delineamento em blocos casualizados, sendo cada trabalhador considerado como um bloco, em um esquema fatorial 12x24, em que os fatores foram: tarefa, com 12 níveis (adubação a lanço no morro, adubação a lanço no plano, desbrota no morro, desbrota no plano, colheita no morro, colheita no plano, aplicação de herbicida no morro, aplicação de herbicida no plano, adubação foliar no morro, adubação foliar no plano, secagem e armazenamento) e áreas dolorosas, com 24 níveis (11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 61, 62 e 63). Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando o modelo estatístico:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \delta_k + e_{ijk},$$

em que y_{ijk} é o valor observado no trabalhador k , executando a tarefa i na área j , com $i = 1, \dots, 12$; $j = 1, \dots, 24$ e $k = 1, \dots, 12$; μ é uma constante inerente a cada observação y_{ijk} ; α_i é o efeito da tarefa i ; β_j é o efeito da área j ; $\alpha\beta_{ij}$ é o efeito da interação entre os fatores tarefa e área; δ_k é o efeito do bloco k e e_{ijk} é o erro aleatório associado a cada observação. Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott Knott para comparar as médias, quando necessário.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Descrição Geral das Propriedades

A tabela 4 apresenta descrição das propriedades familiares onde foram realizadas as pesquisas.

Tabela 4 : Propriedades Familiares de Santo Antônio do Amparo, MG

DESCRIÇÃO GERAL DAS PROPRIEDADES									
Nome da Propriedade	Distância de Santo Antônio do Amparo (km)	Área total da propriedade (ha)	Área total de produção de café (ha)	Pés de Café em produção	Sacas de café por ha	Espécie de café	Declividade (%)	Altitude (m)	Quantidade de Trabalhadores
Fazenda Aliança	18 Km	11 ha	7.6 ha	15.000	38	Mundo Novo	30.6%	950 m	1
Sítio Reino Feliz	10 Km	7 ha	3.0 ha	7.000	30	Acaiá	10.5%	900 m	1
Sítio 3 R	15 km	10.8 ha	1.5 ha	5.000	21	Acaiá	10.5%	800 m	1
Fazenda Lavrinha Nova	20 km	51 ha	7.6 ha	19.500	35	Mundo Novo e Catuaí amarelo	28.7%	980 m	2
Sítio Bela Vista	13 Km	47.5 ha	6.0 ha	17.500	28	Acaiá	12.3%	1.105 m	1
Salto das 3 Barras	23 km	9 ha	3.0 ha	8.000	35	Icatu e Catuaí Amarelo	12.3%	845 m	2
Sítio Boa Esperança	16 km	27 ha	15.3 ha	33.000	40	Catuaí, Catuaí Mundo Novo	17.6%	900 m	4

A propriedade familiar, Sítio Boa Esperança, administrada por três irmãos e o pai, se destaca por possuir uma área total de 27 ha, com 15,3 ha destinados a produção de café mundo novo, catucaí e catucaí amarelo. São 33.00 pés de café em produção com uma média de 40 sacas de café por ha. As propriedades que apresentaram uma maior declividade foram a Fazenda Aliança e Fazenda Lavrinha Nova com 30,6% e 28,7% respectivamente.

4.2 Descrição Geral dos Trabalhadores

4.2.1 Dados pessoais e biométricos dos trabalhadores

Os resultados exibidos na tabela 5 são referentes aos dados pessoais e biométricos, os valores de frequência cardíaca de repouso (FCR), frequência cardíaca máxima (FCM) e frequência cardíaca limite (FCL) dos 12 trabalhadores de propriedades familiares de café de Santo Antônio do Amparo que concordaram em participar da pesquisa. Foram 11 homens e 01 mulher com idade variando de 25 anos a 68 anos com 17 anos de tempo médio de trabalho na cafeicultura.

Tabela 5: Dados pessoais , biométricos , FCR, FCM e FCL dos trabalhadores

Trabalhador	Gênero	Idade	Senioridade	Massa	Altura	FCR	FCM	FCL
		(anos)	(anos)	(Kg)	(Cm)	(bpm)	(bpm)	(bpm)
1	M	59	22	64	165	66	161	104
2	M	30	8	93	179	52	190	107
3	M	60	11	70	171	63	160	101
4	M	30	10	60	163	59	190	111
5	M	40	20	94	187	64	180	110
6	M	34	9	63	165	56	186	108
7	M	31	20	61	172	66	189	115
8	F	25	6	66	160	53	195	109
9	M	35	20	100	190	65	185	113
10	M	39	19	84	182	67	181	112
11	M	29	20	74	180	53	192	108
12	M	68	39	54	169	71	153	103

4.3 Tarefas e Subtarefas da Cafeicultura

4.3.1 Tarefa: Tratos Culturais

Subtarefa – Adubação a Lanço (Figuras 14, 15 e 16) É a prática agrícola que consiste no fornecimento de adubos ou fertilizantes ao solo, de modo a recuperar ou conservar a sua fertilidade, suprimindo a carência de nutrientes e proporcionando o pleno desenvolvimento das culturas vegetais. A fertilização do solo é um dos fatores que interferem na produtividade dos cafeeiros. Sendo assim, o uso racional de corretivos e fertilizantes é de suma importância para a manutenção de uma cafeicultura sustentável, economicamente rentável e ambientalmente correta. A adubação é feita a lanço, no solo, próximo ao pé de café. Os nutrientes (a quantidade é definida segundo a análise do solo e a produção prevista) são apresentados em forma de grãos e o seu melhor aproveitamento se dá após um período chuvoso. (REIS e CUNHA, 2010).

Como equipamento de trabalho, o produtor reutiliza as embalagens de adubo e cria sacolas que serão utilizadas para transportar o adubo que será distribuído ao solo. Para realizar a atividade, a sacola é abastecida com adubo granulado na quantidade entre 25 a 30 kg, é apoiada sobre o ombro do trabalhador e, deslocando-se entre as ruas, o trabalhador distribui o adubo em cada pé de café realizando o lanço com a mão direita. A aplicação do adubo deve ser na projeção da copa permitindo a distribuição mais uniforme. A forma de medir a quantidade de adubo granulado a ser distribuído a cada pé de café varia de produtor para produtor. Alguns utilizam a mão em forma de concha e outros uma garrafa pet cortada ao meio. Em média são aplicados 100 gramas em cada pé de café. Após o esvaziamento da sacola, ela é novamente abastecida para novo procedimento. Alguns já deixam as sacolas prontas no final de cada rua e outros têm um ponto de reabastecimento próximo à área de plantio a ser adubada.



Figura 14: Abastecimento de sacos com adubo granulado



Figura 15: Adubação a lanço

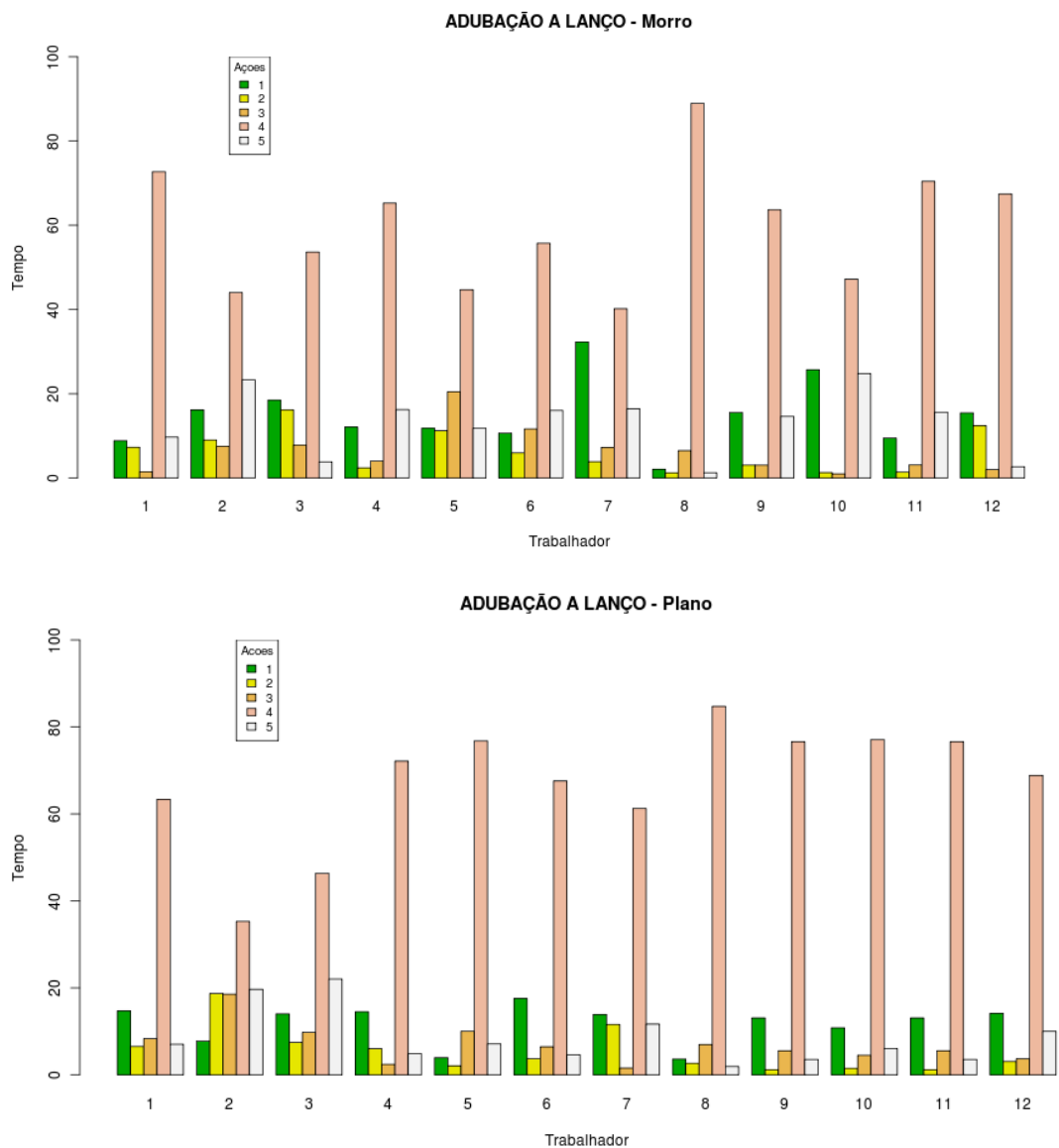


Figura 16: Sacola de plástico utilizada para adubação a lanço

Ações Operacionais

Conforme se observa na figura 17, a subtarefa adubação a lanço, tanto no morro como no plano, apresentou como ações operacionais para sua execução, o abastecimento, deslocamento com o saco vazio, deslocamento com o saco cheio, lanço. A categoria “outros” inclui os deslocamentos na lavoura e períodos de recuperação. Para os doze trabalhadores analisados, a ação operacional lanço se destacou entre as outras ações como a principal atividade na execução da tarefa de adubar, utilizando maior parte do tempo para realizá-la. A ação de lanço manual tem estratégias que ficaram evidentes entre os trabalhadores. Os trabalhadores desenvolveram determinadas estratégias para executar o lanço. A maioria deles utilizou a mão como medida aproximada de quantidade para definir o volume de adubo a ser lançado e para conseguirem uma melhor distribuição do produto, maior agilidade na execução do movimento e menor tempo gasto.

Como esperado, para cada trabalhador, as ações operacionais se distribuíram de forma semelhante no trabalho no plano e no morro. As diferenças na distribuição das ações entre os trabalhadores pode ser explicada, entre outros motivos, pelas peculiaridades de cada propriedade e pelas estratégias particulares de ação.



ADUBAÇÃO A LANÇO	
Legenda	Ação Operacional
	Abastecimento
	Deslocamento com saco vazio
	Deslocamento com saco cheio
	Lanço
	Outros

Figura 17: Adubação a lanço no morro e no plano

Dados Cardiovasculares

A tabela 6 apresenta os dados de frequência cardíaca de trabalho (FCT), a classificação de esforço segundo ASTRAND (2006) e o valor percentual de carga cardiovascular (CCV), segundo APUD (1989), para os doze trabalhadores na sub tarefa adubação a lança no morro e no plano.

Tabela 6: Indicadores cardiovasculares na adubação a lança

ATIVIDADE	TOPOGRAFIA	TRABALHADOR	FCT (bpm)	CATEGORIA	CCV (%)
ADUBAÇÃO A LANÇA	MORRO PLANO	1	116	PESADO	52,6
			84	LEVE	18,9
	MORRO PLANO	2	69	LEVE	12,3
			64	LEVE	8,7
	MORRO PLANO	3	119	PESADO	55,8
			79	LEVE	13,7
	MORRO PLANO	4	137	MUITO PESADO	61,6
			134	MUITO PESADO	59,4
	MORRO PLANO	5	91	MODERADO	26,3
			79	LEVE	13,7
	MORRO PLANO	6	102	MODERADO	36,2
			94	MODERADO	30,4
	MORRO PLANO	7	88	LEVE	23,2
			104	MODERADO	40,0
	MORRO PLANO	8	89	LEVE	26,8
			75	LEVE	16,7
	MORRO PLANO	9	111	PESADO	47,4
			110	PESADO	46,3
	MORRO PLANO	10	85	LEVE	23,9
			119	PESADO	48,6
	MORRO PLANO	11	99	MODERADO	34,7
			124	PESADO	61,1
	MORRO PLANO	12	101	MODERADO	35,5
			119	PESADO	48,6

Houve uma grande variedade no esforço cardíaco exibido pelos doze trabalhadores. Esse fato pode estar ligado às características individuais dos trabalhadores (idade, condicionamento físico, entre outros) e às peculiaridades da plantação. Como exemplo, a

idade acima de 60 anos dos trabalhadores 1, 3 e 12, pode ter contribuído para classificar o trabalho na sub tarefa adubação a lanço, pesado. Para os outros trabalhadores, os valores de frequência cardíaca média de trabalho (FCT) ficaram abaixo dos valores de frequência cardíaca limite (FCL) que leva em consideração os dados biométricos de cada trabalhador, assim como os valores de carga cardiovascular (CCV) que ficaram abaixo de 40%. Estes valores apontaram para uma categoria de trabalho moderado e leve na sub tarefa. No entanto, deve ser observado que esta atividade apontou, para alguns trabalhadores, valores bem próximos ou superiores aos limites de CCV (40%), ou seja, este sistema de trabalho apresentou características que exigem do trabalhador um maior esforço para sua execução. No geral, o esforço aeróbico da sub tarefa é evidente, pois o trabalhadores se deslocam continuamente em ritmo acelerado e ao mesmo tempo executam o lanço.

Combinações Posturais

As figuras 18 e 19 apresentam os histogramas das combinações posturais adotadas pelos doze trabalhadores durante uma hora de execução da sub tarefa adubação a lanço no morro e no plano. A postura 231 foi a postura característica desta tarefa tanto para morro como plano: tronco com flexão moderada, os dois braços posicionados para baixo e as pernas estendidas. A postura 131 (tronco neutro, os dois braços abaixo da linha dos ombros e as pernas estendidas), corresponde aos deslocamentos dos trabalhadores tanto para o morro como plano. Ocorreram também, porém em menor quantidade, as combinações posturais 232 (flexão moderada de tronco, os dois braços abaixo da linha dos ombros e as pernas ligeiramente flexionadas) e 332 (flexão severa de tronco, os dois braços abaixo da linha dos ombros e as pernas ligeiramente flexionadas), adotadas principalmente no momento do reabastecimento e para retirar a sacola de adubo do solo.

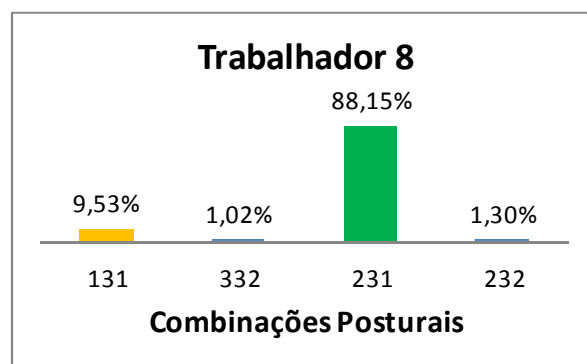
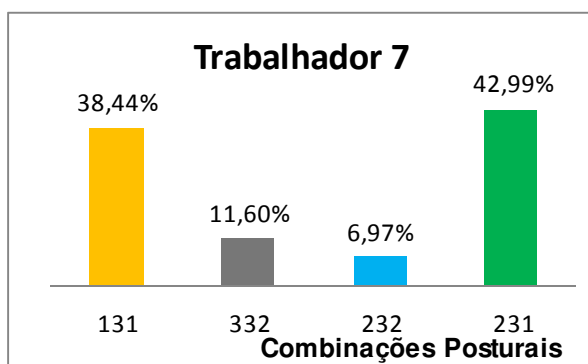
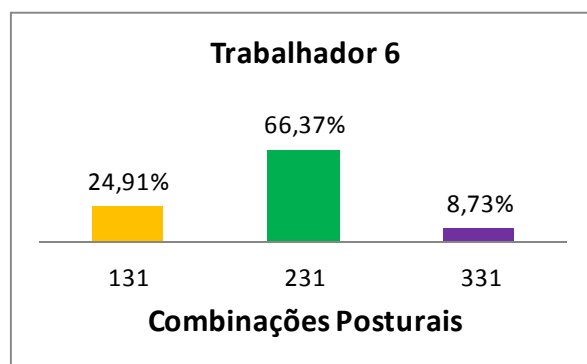
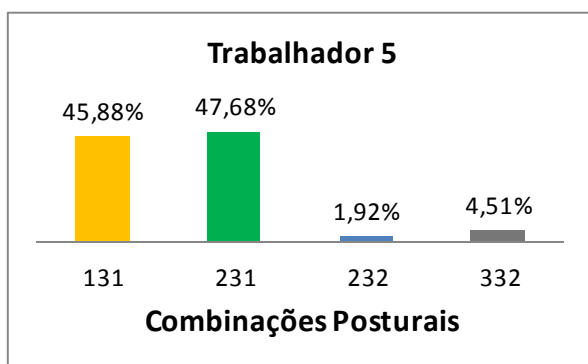
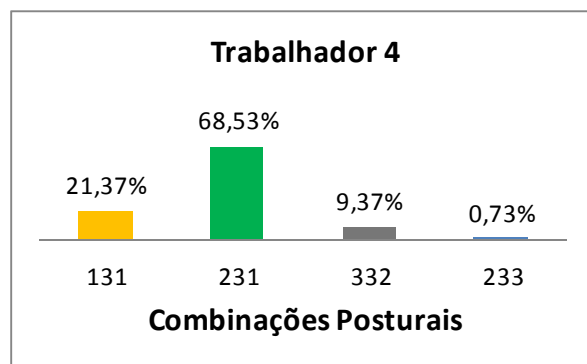
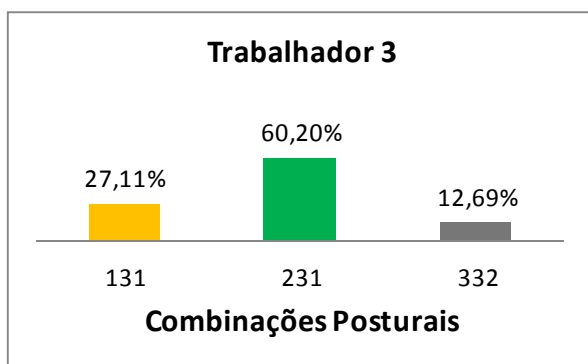
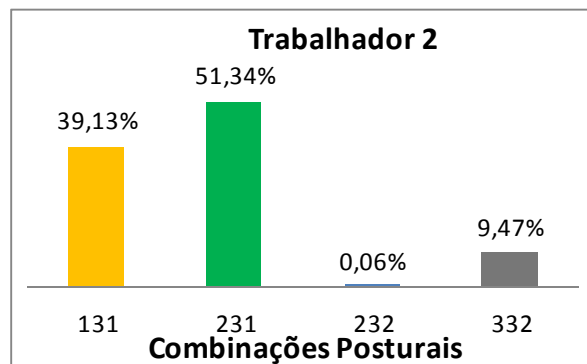
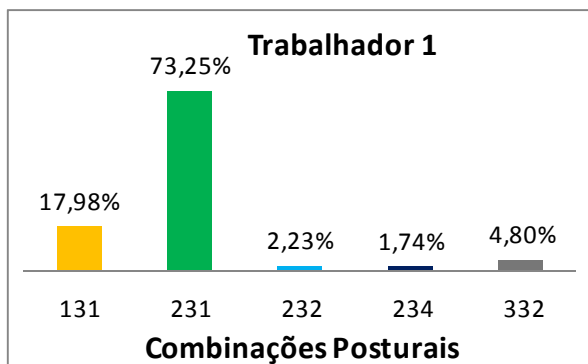


Figura 18: Combinações posturais na subtarefa adubação a lança no morro

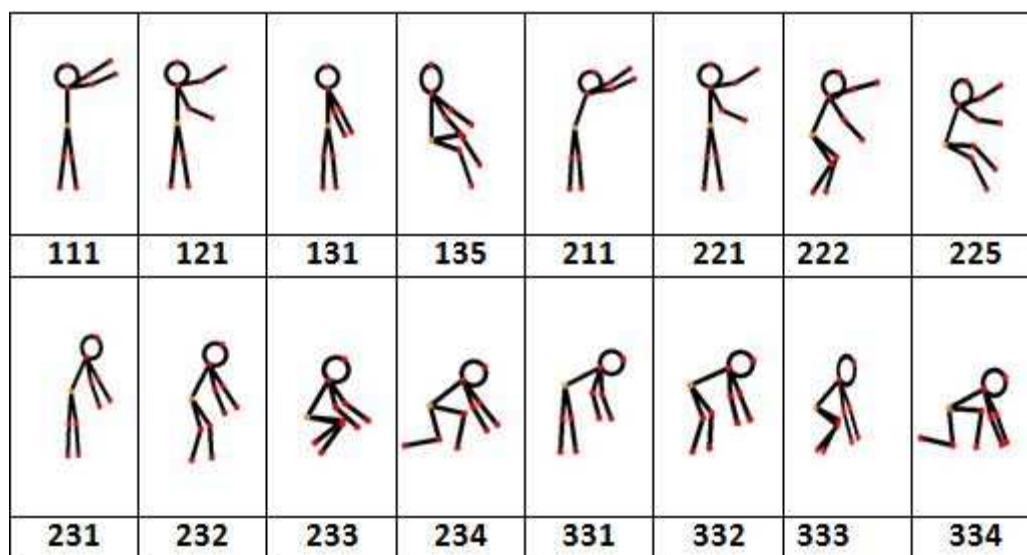
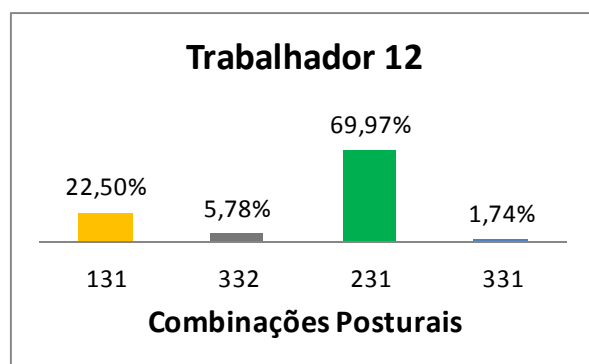
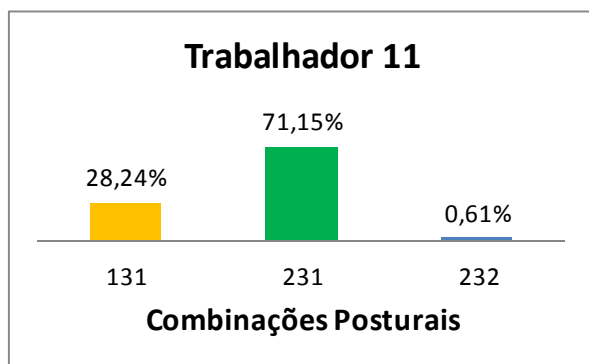
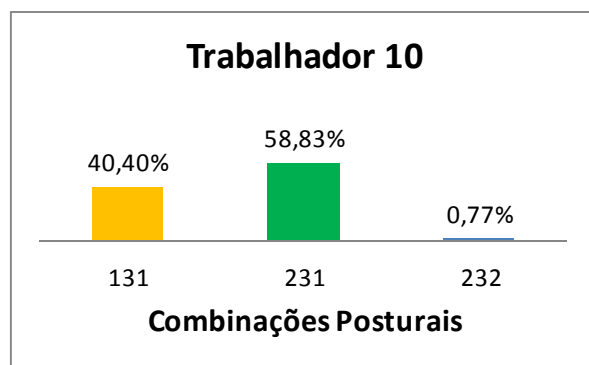
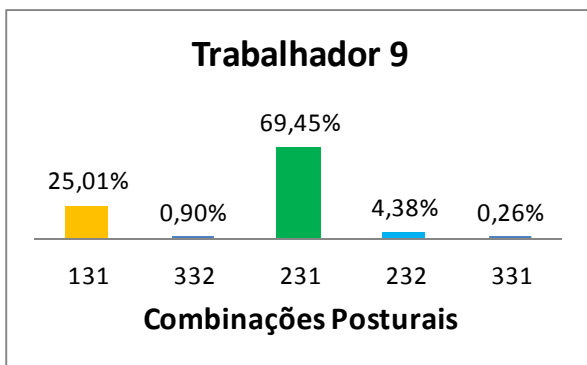


Figura 18: Combinações posturais na sub tarefa adubação a lança no morro (continuação)

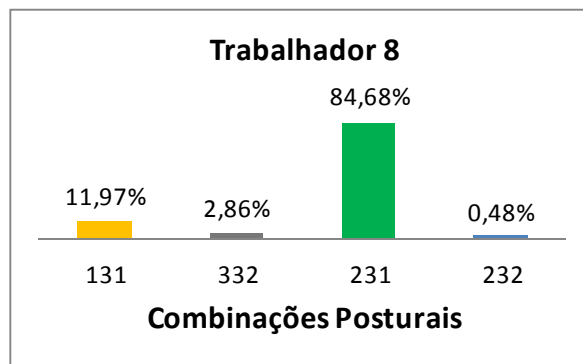
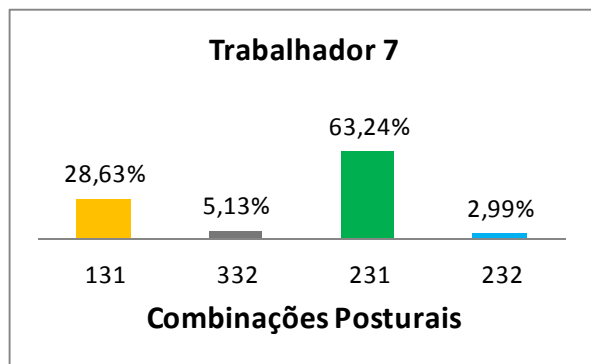
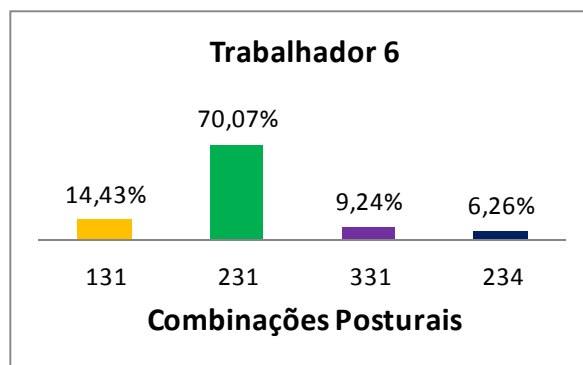
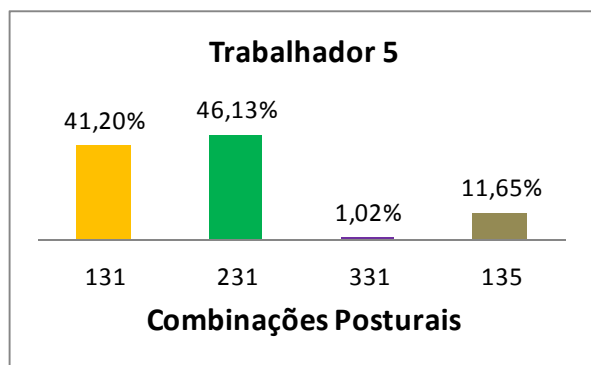
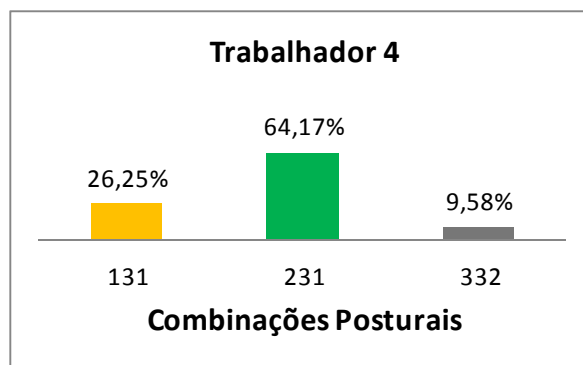
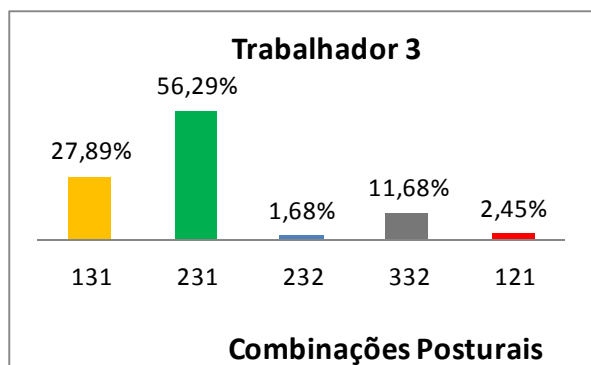
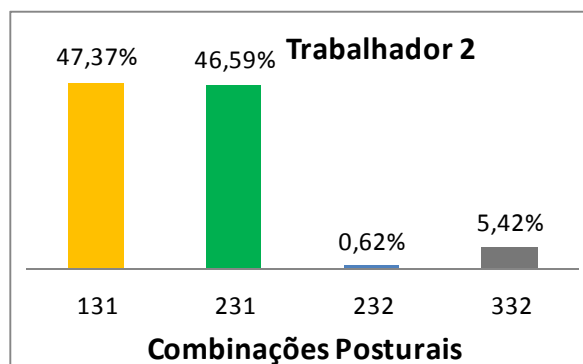
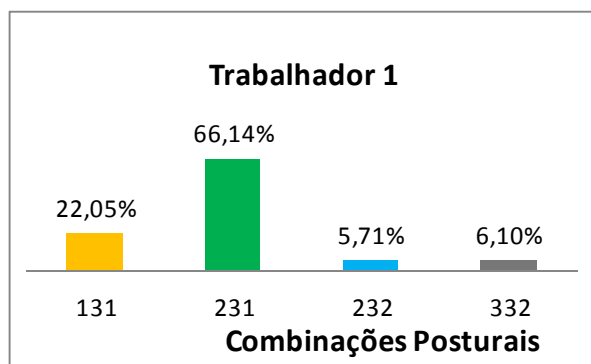


Figura 19: Combinações posturais na subtarefa adubação a lanço no plano

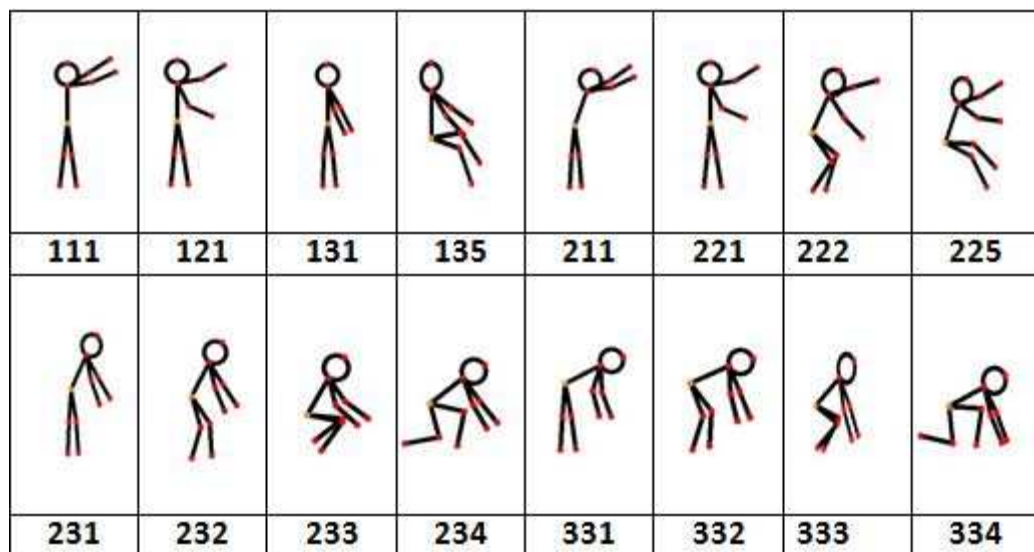
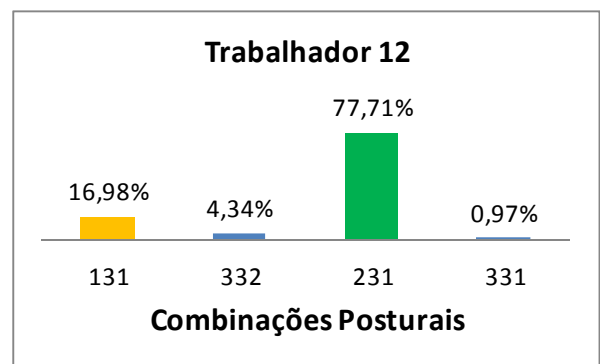
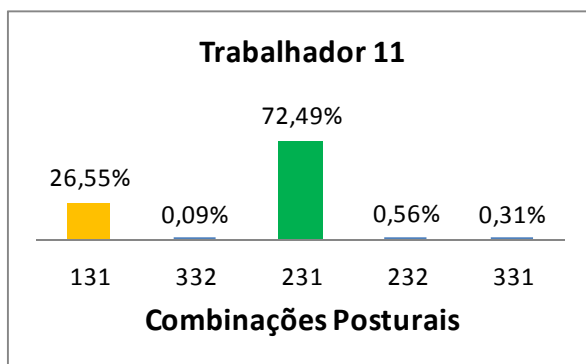
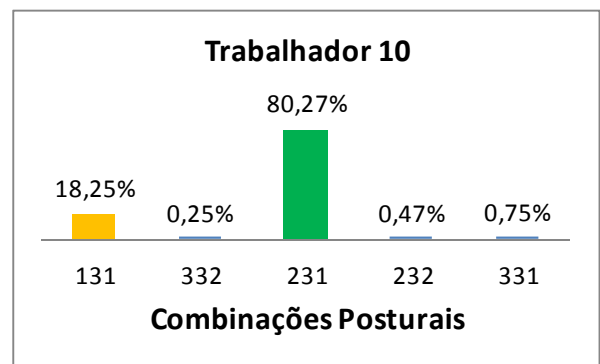
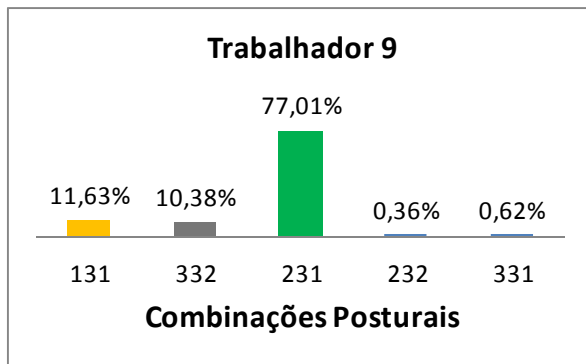


Figura 19: Combinações posturais na subtarefa adubação a lanço no plano (continuação)

Manifestação de desconforto físico

As figuras 20 e 21 apresentam o diagrama de desconforto das regiões corporais apontadas pelos trabalhadores, na subtarefa adubação a lanço, nas duas topografias. As regiões mais indicadas pelos trabalhadores, pelo menos como desconfortável, foram os ombros e o pescoço. Pode-se interpretar esta manifestação pelo fato dos trabalhadores apoiarem a sacola de adubo no ombro esquerdo enquanto realizam o lanço com a mão direita.

Adubação a Lanço Plano																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1		3								3														
2	3								3															
3	4								4		4	4												
4	4	4									4	4	4	4										
5													3	3					3	3	3	3		
6	4	4									4	4												
7									4	4														
8			4		4																			
9	6								6										5	5	5	5		
10	6								6															
11	6								6															
12	7	7							7	7			7	7					3	3	3	3		7

Figura 20: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa adubação a lança no plano, com o respectivo grau de desconforto físico.

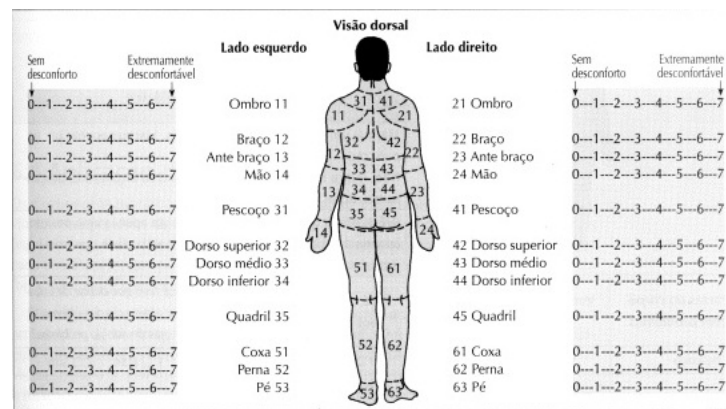
0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)



3 e 4 = desconfortável (cor amarela)



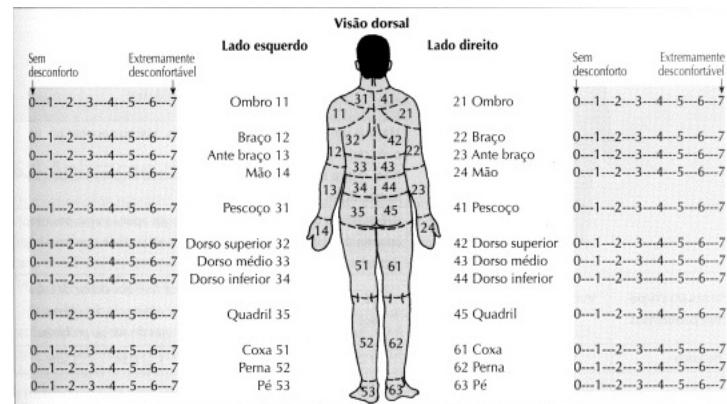
5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Adubação a Lanço Morro																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1		4								4														
2	3								3										4	4				
3	4			5									3	3	3	7			6	6	4	4		
4	4	4									4	4	4	4										
5									4		6	7			6	6	5	5			4			
6	4	4									4	4												
7									4	4														
8			4		4																			
9	6								6										5	5	5	5		
10	4	4																						
11	6								6															
12	7	7							7	7			7	7					3	3	3	3		7

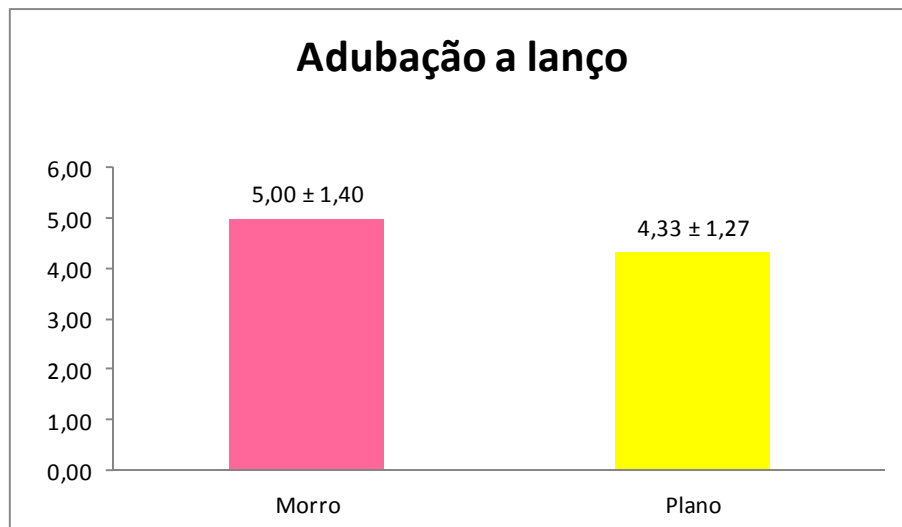
Figura 21: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa adubação a lança no morro, com o respectivo grau de desconforto físico.

- 0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)
- 3 e 4 = desconfortável (cor amarela)
- 5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Esforço Percebido

De acordo com figura 22, os resultados apontam para esforço percebido, com valores de 5,00 ($\pm 1,40$ DP) para a subtarefa adubação a lanço no morro e 4,33 ($\pm 1,27$ DP) para a subtarefa adubação a lanço no plano. O Valor médio da percepção sobre a intensidade do esforço despendido para a subtarefa adubação a lanço, nas duas topografias, apontado por 40 trabalhadores, foi de 4,7, o que configura a subtarefa como intensa.



1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 22: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

Subtarefa – Desbrota (Figuras 23 e 24). É um tipo especial de poda que deve ser realizada anualmente e consiste na retirada de brotações que nascem nos ramos ortotrópicos do cafeeiro com o objetivo de evitar os prejuízos gerados pelos ramos que começam a enfraquecer por concorrência de nutrientes com os demais ramos e provocam diminuição da produção. Esses brotos, popularmente chamados de “ramos ladrões”, aparecem geralmente estimulados pela insolação que incide no tronco ou por qualquer anomalia que interfira na dominância apical. A retirada pode ser fácil quando a brotação é nova, realizada manualmente ou por máquinas, mas quando os brotos se desenvolvem, ganhando espessura e tamanho, a retirada torna-se mais trabalhosa necessitando a utilização de serrotes manuais de poda. A desbrota é uma atividade essencial que garante o sucesso da lavoura de café (REIS e CUNHA, 2010).



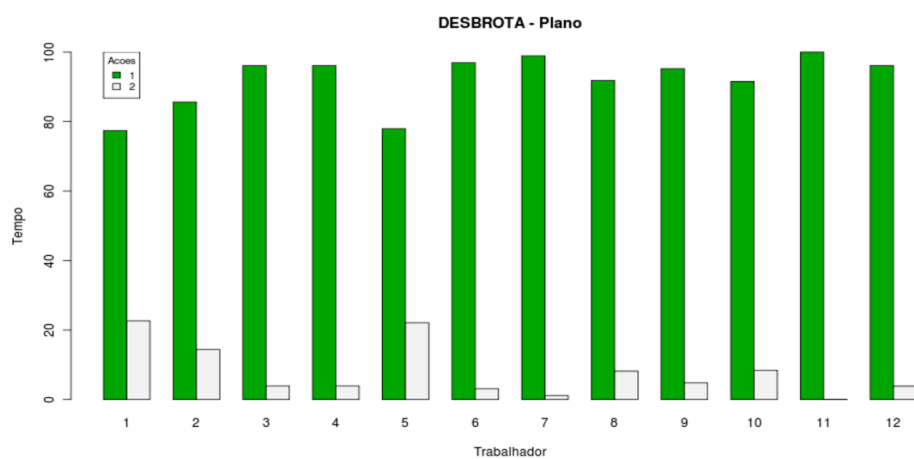
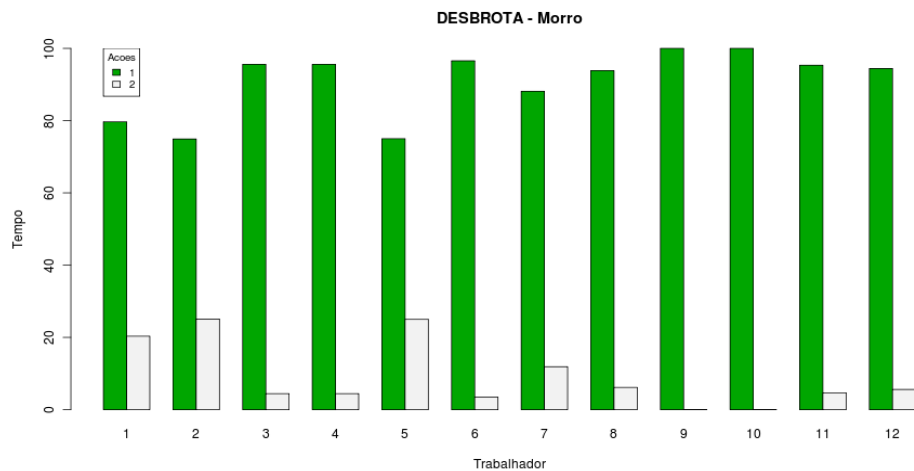
Figura 23: Desbrota manual no morro



Figura 24: Desbrota manual no plano

Ações Operacionais

Conforme se observa na figura 25, a subtarefa desbrota, apresentou como ação operacional para a sua execução, o arranquio. A categoria “outros” inclui os deslocamentos na lavoura e os períodos de recuperação, que fazem parte do conjunto de ações necessárias para execução do trabalho. Como esperado, para cada trabalhador, as ações operacionais se distribuíram de forma semelhante no trabalho no plano e no morro. As diferenças na distribuição das ações entre os trabalhadores pode ser explicada, entre outros motivos, pelas peculiaridades de cada propriedade e pelas estratégias particulares de ação.



DESBROTA	
Legenda	Ação Operacional
	Arranquio
	Outros

Figura 25: Desbrota no morro e plano

Dados Cardiovasculares

A tabela 7 apresenta os dados de frequência cardíaca de trabalho (FCT), a classificação de esforço segundo ASTRAND (2006) e o valor percentual de carga cardiovascular (CCV), segundo APUD (1989), para os doze trabalhadores na sub tarefa desbrota no morro e no plano.

Tabela 7: Indicadores cardiovasculares na desbrota

ATIVIDADE	TOPOGRAFIA	TRABALHADOR	FCT (bpm)	CATEGORIA	CCV (%)
DESBROTA	MORRO	1	77	LEVE	11,6
	PLANO		79	LEVE	13,7
	MORRO	2	74	LEVE	15,9
	PLANO		88	LEVE	26,1
	MORRO	3	83	LEVE	17,9
	PLANO		94	MODERADO	29,5
	MORRO	4	96	MODERADO	31,9
	PLANO		93	MODERADO	29,7
	MORRO	5	77	LEVE	11,6
	PLANO		80	LEVE	14,7
	MORRO	6	116	PESADO	46,4
	PLANO		108	PESADO	40,6
	MORRO	7	86	LEVE	21,1
	PLANO		92	MODERADO	27,4
	MORRO	8	78	LEVE	18,8
	PLANO		111	PESADO	42,8
	MORRO	9	75	LEVE	9,5
	PLANO		70	LEVE	4,2
	MORRO	10	74	LEVE	15,9
	PLANO		73	LEVE	15,2
	MORRO	11	89	LEVE	24,2
	PLANO		100	MODERADO	35,8
	MORRO	12	80	LEVE	20,3
	PLANO		70	LEVE	13,0

De um modo geral, os valores apresentados indicam uma categoria de trabalho predominantemente leve para a sub tarefa desbrota. Não houve uma grande variedade no esforço cardíaco exibido pelos doze trabalhadores. As exceções foram para os trabalhadores 6, nas duas topografias, e o trabalhador 8, no plano. Esse fato pode estar ligado às estratégias operacionais adotadas, como a velocidade na execução da ação para

aumentar a produtividade. A desbrota é uma atividade que exige pouco esforço aeróbico, pois os deslocamentos são curtos.

Combinações Posturais

As figuras 26 e 27 apresentam os histogramas das combinações posturais adotadas pelos doze trabalhadores, em condição topográfica de morro e plano, durante uma hora de execução da subtarefa desbrota. A subtarefa desbrota apresentou um repertório variado de combinações posturais. As combinações posturais 131, 231, 121 e 332 foram as posturas mais frequentes tanto para morro como no plano. Alguns fatores podem ter influenciado nas combinações posturais adotadas pelos trabalhadores: o tamanho do pé de café, a localização dos brotos, café mais novo ou mais velho, as estratégias usadas por cada trabalhador para realizar a atividade, o uso de instrumentos auxiliares como a serrinha e o facão e se a atividade incluía, além da desbrota, a limpeza da planta de café. A maioria dos trabalhadores aproveitou o momento de arranquio dos brotos para realizar a limpeza dos galhos quebrados e velhos. As combinações posturais 231 (flexão moderada de tronco, os dois braços abaixo da linha dos ombros e pernas estendidas) e 331 (flexão severa de tronco, os dois braços abaixo da linha dos ombros e pernas estendidas), foram adotadas principalmente na operação de arranquio dos brotos nos pés de cafés menores. As posturas 121 (tronco neutro, um braço acima da linha dos ombros e pernas estendidas) e 131 (tronco neutro, braços para baixo e pernas estendidas), foram adotadas na operação de arranquio dos brotos nos pés de cafés de tamanho alto e médio. Especificamente, para os trabalhadores 7 e 8 (mesma propriedade) a postura 111 (tronco neutro, dois braços para cima e pernas estendidas), foi a mais adotada, em função dos pés de café da propriedade. Apesar da subtarefa apresentar uma única ação operacional (arranquio), a variedade de combinações posturais adotadas é fruto da natureza da subtarefa, que consiste na busca e retirada dos brotos, que podem estar em qualquer ponto do pé de café.

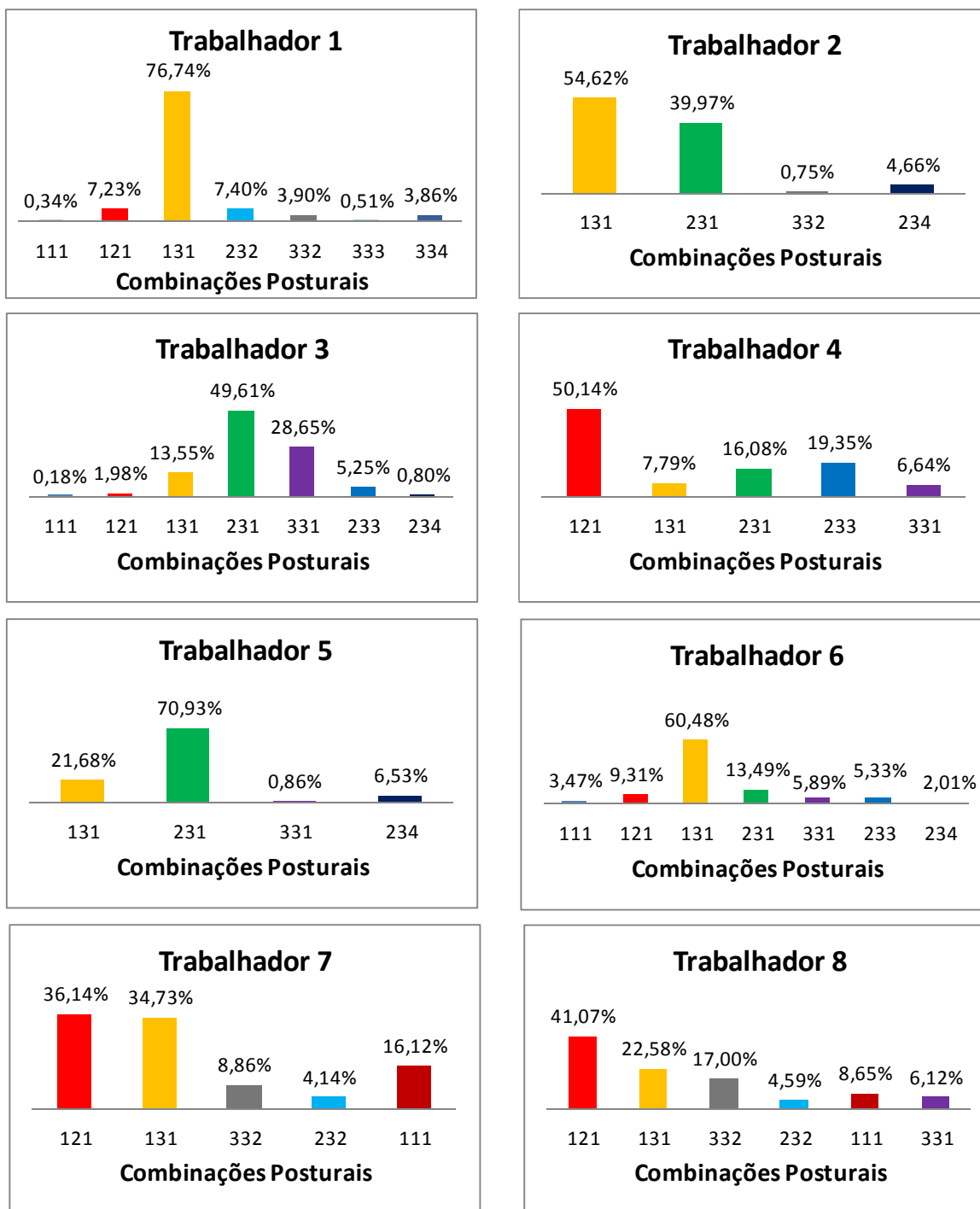


Figura 26: Combinações posturais na subtarefa desbrota no morro

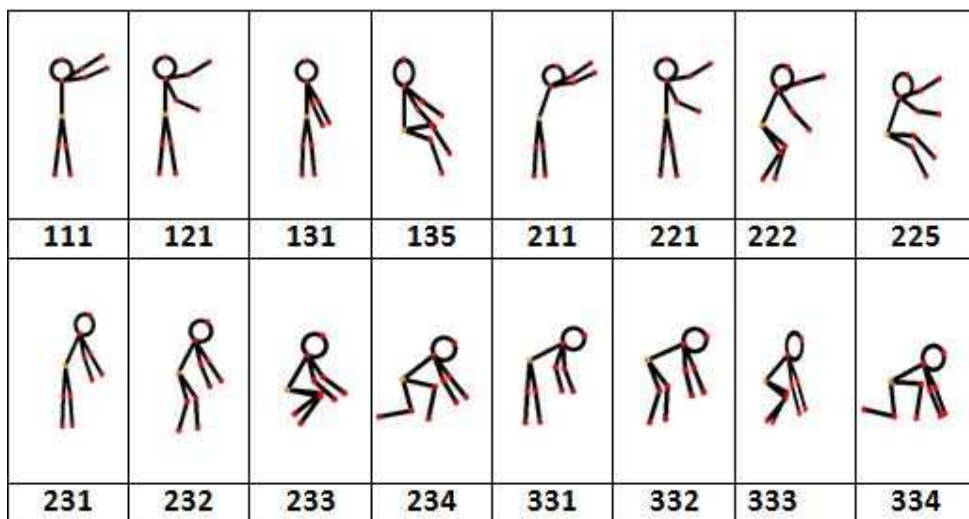
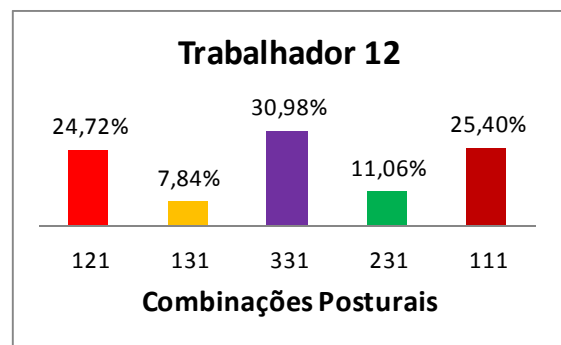
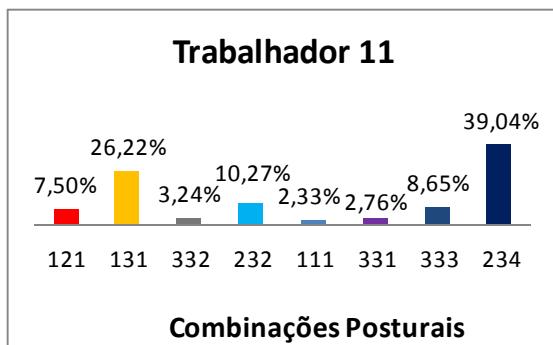
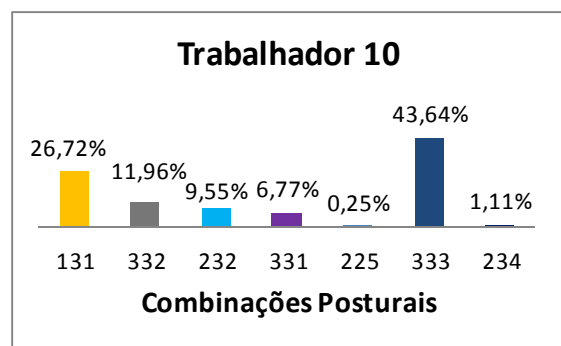
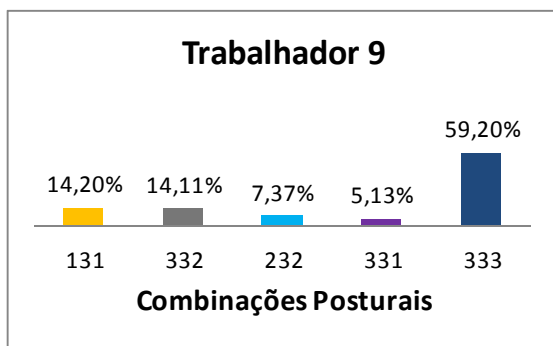


Figura 26: Combinações posturais na sub tarefa desbrota no morro (continuação)

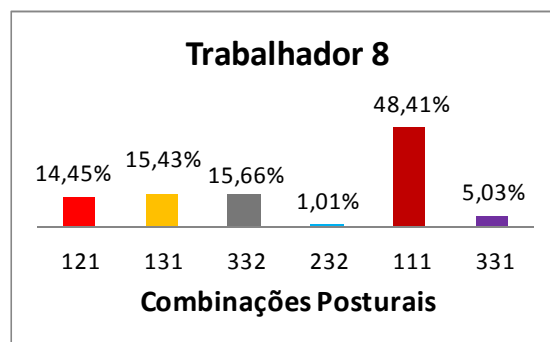
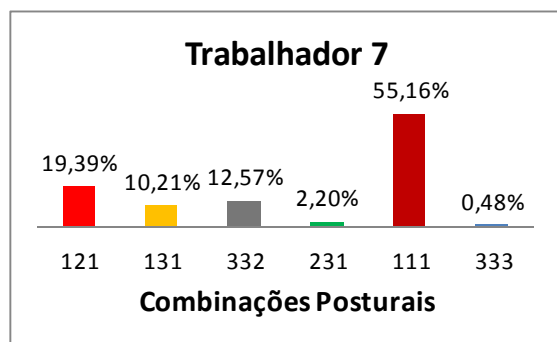
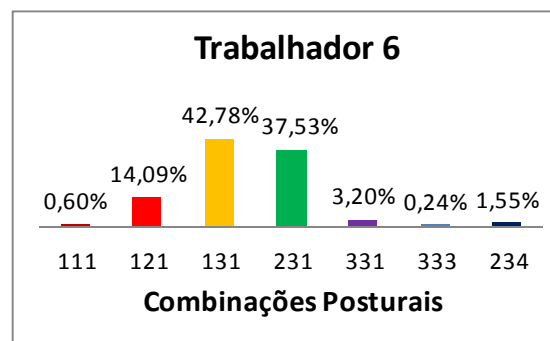
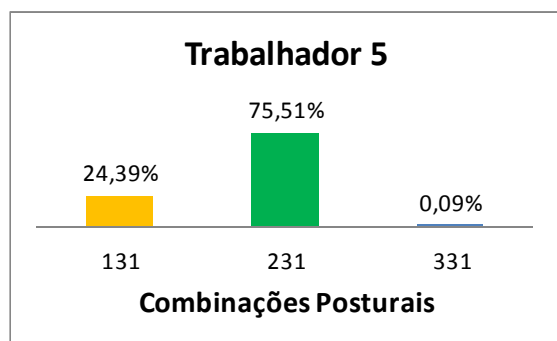
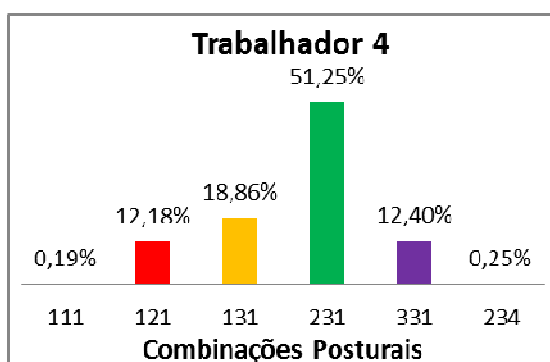
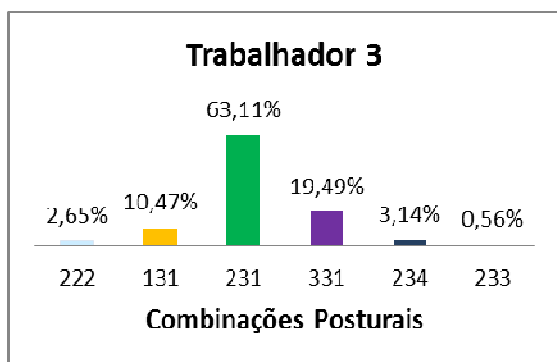
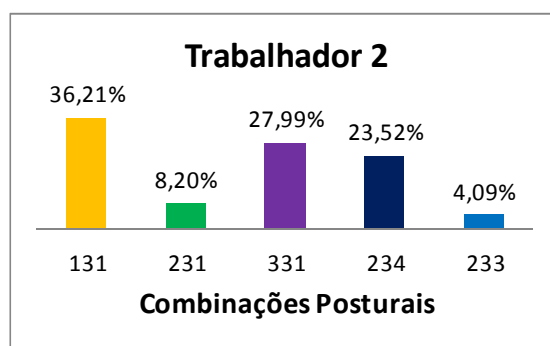
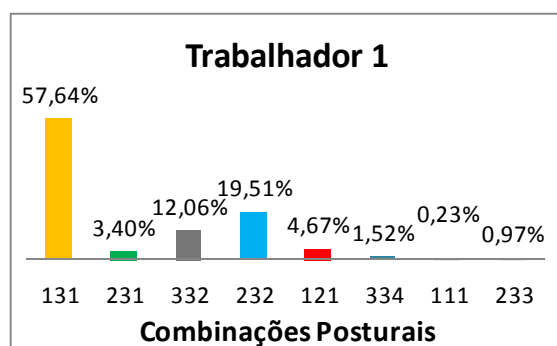


Figura 27: Combinações posturais na subtarefa desbrota no plano

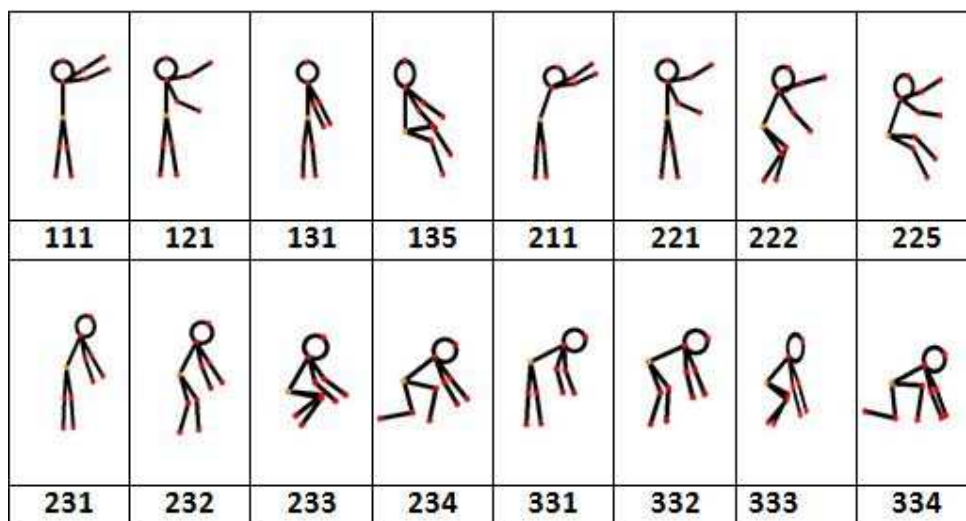
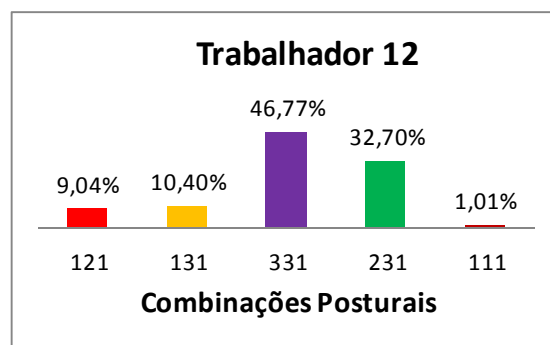
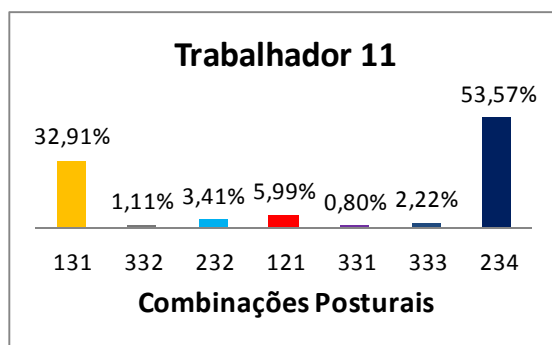
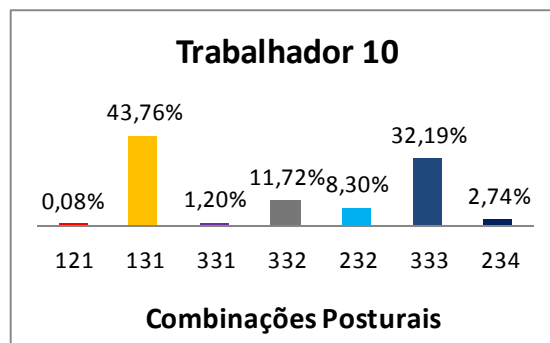
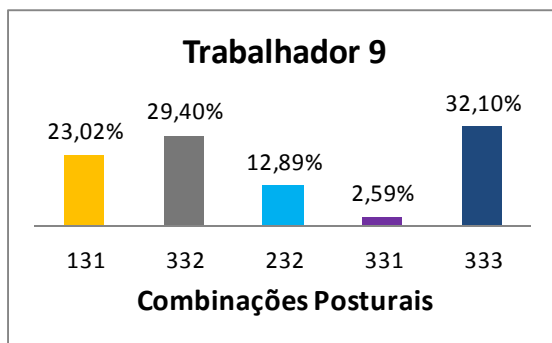


Figura 27: Combinações posturais na subtarefa desbrota no plano (continuação)

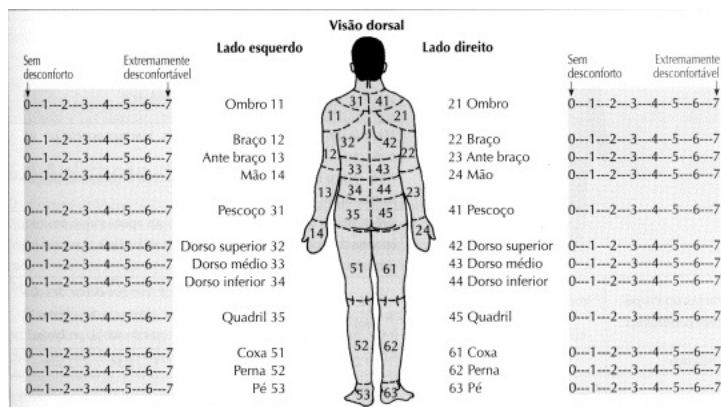
Manifestação de desconforto físico

As figuras 28 e 29 apresentam os diagramas de desconforto das regiões corporais apontadas pelos trabalhadores, na subarefa desbrota, nas duas topografias. As regiões mais indicadas pelos trabalhadores pelo menos como desconfortáveis foram: os ombros, dorso médio e dorso inferior.

Desbrota Plano																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	2	2																						
2	4	4	4	4					4	4														
3	5	5	5	5																				
4	3	3	3	3			3	3																
5				5					4	4	4	4	4	4	4	4								
6	3	3																						
7															3	3								
8													3	3	3	3								
9											4	4	4	4	4	4					4	4		
10											4	4	4	4	4									
11													3	3	4	4								
12	3	3							3	3	4	4	4	4	4	4								

Figura 28: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa desbrota no plano, com o respectivo grau de desconforto físico.

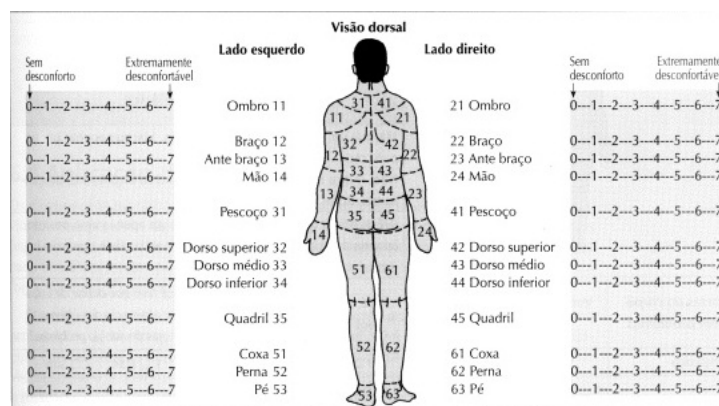
- 0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)
- 3 e 4 = desconfortável (cor amarela)
- 5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Desbota Morro																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	2	2																						
2	4	4	3	3					4	4														
3	5	5	5	5																				
4		3		3		3		3		3		3	3	3										
5				5					4	4	4	4	4	4	4	4								
6	2	2																						
7									3				3	3	3	3								
8							3	3																
9											4	4	4	4	4	4					4	4		
10											3	3	3	3	3	3								
11													3	3	3	3								
12	3	3							3	3	4	4	4	4	4	4								

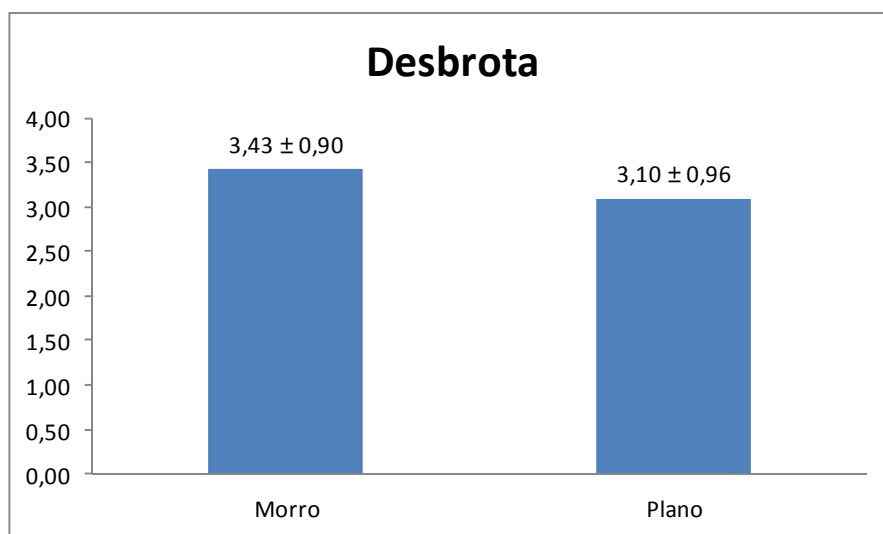
Figura 29: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa desbota no morro, com o respectivo grau de desconforto físico.

- 0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)
- 3 e 4 = desconfortável (cor amarela)
- 5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Esforço Percebido

De acordo com figura 30, os resultados apontam para esforço percebido, com valores de 3,43 ($\pm 0,90$ DP) para a sub tarefa desbota no morro e 3,10 ($\pm 0,96$ DP) para a sub tarefa desbota no plano. O Valor médio da percepção sobre a intensidade do esforço despendido para a sub tarefa desbota, nas duas topografias, apontado por 40 trabalhadores, foi de 3,3, o que configura a sub tarefa como leve.



1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 30: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

Subtarefa – Aplicação de Herbicida (Figura 31) O controle de plantas infestantes em cafeeiros pode ser feito através de muitos meios, através de métodos mecânicos, físicos, culturais, químicos, manuais e integrados. Pode envolver o uso de enxadas manuais até o uso de máquinas, tais como grades, roçadoras tracionadas, enxadas rotativas. A aplicação de herbicida em lavoura é feita com pulverizador costal manual sendo o mais eficiente no controle de mato (plantas invasoras) e plantas daninhas, com reflexos no crescimento e na produção do cafeeiro (REIS e CUNHA, 2010). O pulverizador costa manual utilizado tanto para aplicação de herbicida como para pulverização possui um tanque com capacidade para 20 litros, bico específico para cada situação e uma proteção contra a deriva próxima aos bicos, denominada “chapéu de napoleão” (MALAVOLTA et al., 1981).

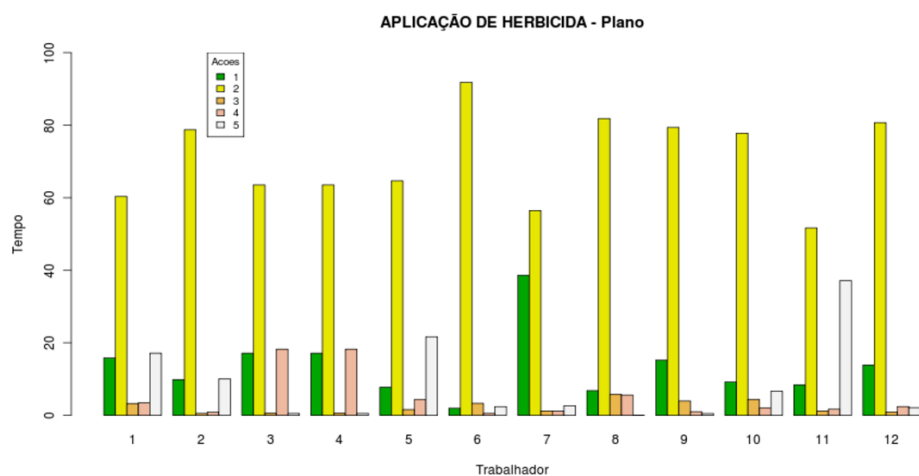
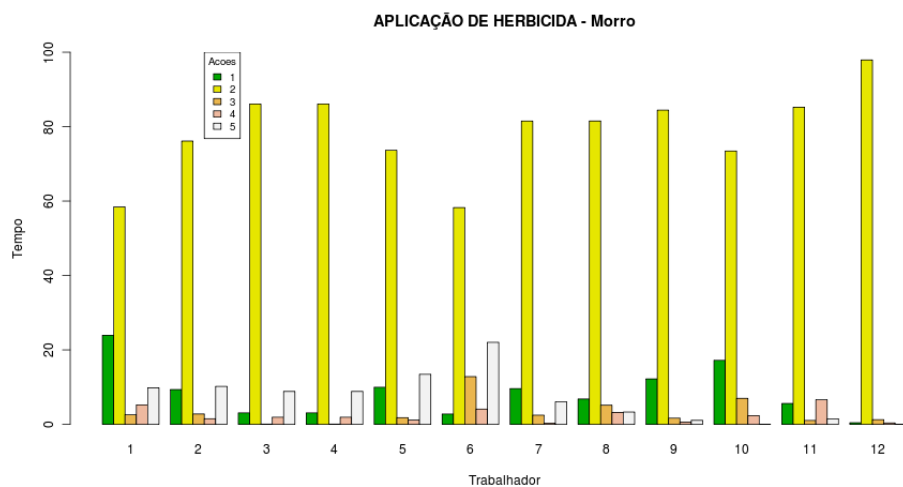
A bomba costal manual é abastecida com o produto químico (água + glifosato). Os trabalhadores, ao iniciarem as atividades, preparam o produto químico em galões, abastecem a bomba com aproximadamente 20 litros, apoiam a bomba em cavalete ou em cima do trator, na altura suficiente para evitar muito esforço para retirá-la e colocá-la nas costas e iniciam as aplicações. Em deslocamentos lentos e contínuos, com movimentos sincronizados, utilizam o braço esquerdo para dar pressão na bomba e com o braço direito seguram o cabo da bomba apontando para baixo em direção aos matos e ervas daninhas próximas e ao redor dos pés de cafés. Importante a utilização dos EPI's (Equipamentos de proteção individual).



Figura 31: Preparação (uso de EPIs) para aplicação do herbicida

Ações Operacionais

Para os doze trabalhadores analisados, durante o trabalho na cafeicultura, a ação de aplicar o herbicida nos cafezais é a operação mais executada. Conforme se observa na figura 32, a subtarefa aplicação de herbicida, tanto no morro como no plano, apresentou para sua execução, o abastecimento do costal, aplicação, deslocamento com o costal cheio, deslocamento com o costal vazio. A categoria “outros” inclui os deslocamentos na lavoura e períodos de recuperação. Como esperado, para cada trabalhador, as ações operacionais se distribuíram de forma semelhante no trabalho no plano e no morro. As diferenças na distribuição das ações entre os trabalhadores pode ser explicada, entre outros motivos, pelas peculiaridades de cada propriedade e pelas estratégias particulares de ação.



APLICAÇÃO DE HERBICIDA	
Legenda	Ação Operacional
	Abastecimento do costal
	Aplicação
	Deslocamento com costal cheio
	Deslocamento com costal vazio
	Outros

Figura 32: Aplicação de herbicida no morro e plano

Dados Cardiovasculares

A tabela 8 apresenta os dados de frequência cardíaca de trabalho (FCT), a classificação de esforço segundo ASTRAND (2006) e o valor percentual de carga cardiovascular (CCV), segundo APUD (1989), para os doze trabalhadores na sub tarefa aplicação de herbicida no morro e no plano.

Tabela 8: Indicadores cardiovasculares na aplicação de herbicida

ATIVIDADE	TOPOGRAFIA	TRABALHADOR	FCT (bpm)	CATEGORIA	CCV (%)
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	MORRO	1	91	MODERADO	26,3
	PLANO		69	LEVE	3,2
	MORRO	2	90	MODERADO	27,5
	PLANO		90	MODERADO	27,5
	MORRO	3	93	MODERADO	28,4
	PLANO		91	MODERADO	26,3
	MORRO	4	96	MODERADO	31,9
	PLANO		107	MODERADO	39,9
	MORRO	5	85	LEVE	20,0
	PLANO		84	LEVE	18,9
	MORRO	6	84	LEVE	23,2
	PLANO		103	MODERADO	37,0
	MORRO	7	82	LEVE	16,8
	PLANO		106	PESADO	42,1
	MORRO	8	61	LEVE	6,5
	PLANO		100	MODERADO	34,8
	MORRO	9	80	LEVE	14,7
	PLANO		73	LEVE	7,4
	MORRO	10	88	LEVE	26,1
	PLANO		92	MODERADO	29,0
	MORRO	11	100	MODERADO	35,8
	PLANO		98	MODERADO	33,7
	MORRO	12	81	LEVE	21,0
	PLANO		81	LEVE	21,0

Os resultados indicam que houve um equilíbrio entre as classificações leve e moderada para a sub tarefa aplicação de herbicida, tanto para morro como para plano. Somente o trabalhador 7, em condição de plano, apresentou a classificação pesada por conta da CCV superior a 40%. Estes resultados podem estar ligados às características individuais dos trabalhadores e às peculiaridades da plantação. A aplicação de herbicida é

uma atividade que exige um esforço aeróbico do trabalhador com deslocamentos contínuos, em baixa intensidade.

Combinações Posturais

As figuras 33 e 34 apresentam os histogramas das combinações posturais adotadas pelos doze trabalhadores durante uma hora de execução da subtarefa aplicação de herbicida no morro e no plano. A postura 231 (tronco moderadamente flexionado, os braços para baixo e as pernas estendidas), foi a postura característica desta tarefa para as duas topografias. Ao aplicar o produto no mato e nas ervas daninhas, o tronco flexiona um pouco à frente, o braço esquerdo é utilizado para “bombear” o produto e o braço direito, direcionado para baixo, aplicar no local correto. Esse conjunto de movimento demonstra uma particularidade da subtarefa e confirma a postural ideal adotada pelos trabalhadores para realização da atividade. A postura 131 corresponde aos deslocamentos dos trabalhadores tanto para morro como plano. As posturas 332 (flexão severa do tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas flexionadas) e 331 (flexão severa de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas), correspondem principalmente ao abastecimento do costal. Os trabalhadores apresentaram pequenos repertórios de posturas corporais para execução desta subtarefa. O uso do equipamento limita a variabilidade postural.

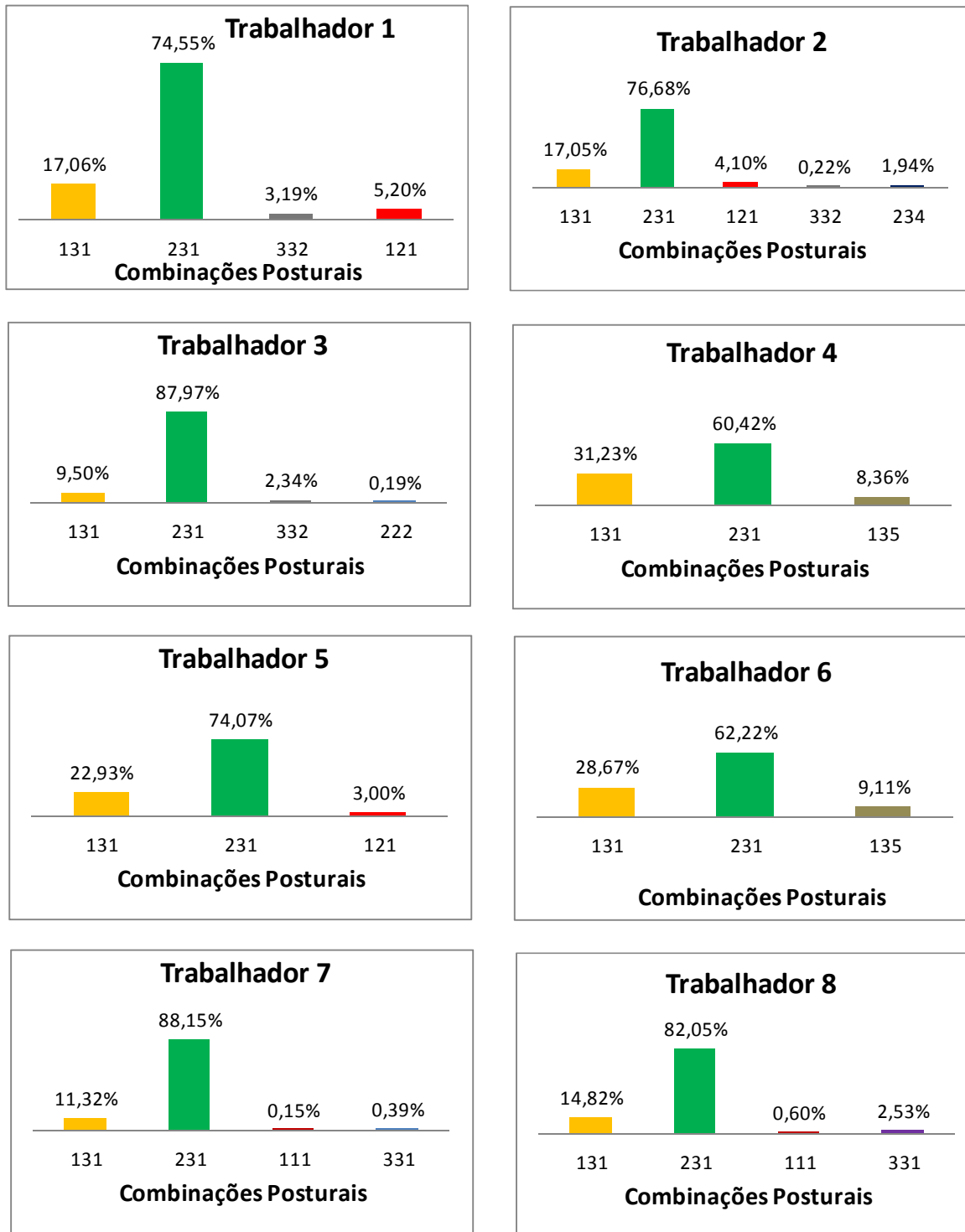


Figura 33: Combinações posturais na subtarefa aplicação de herbicida no morro

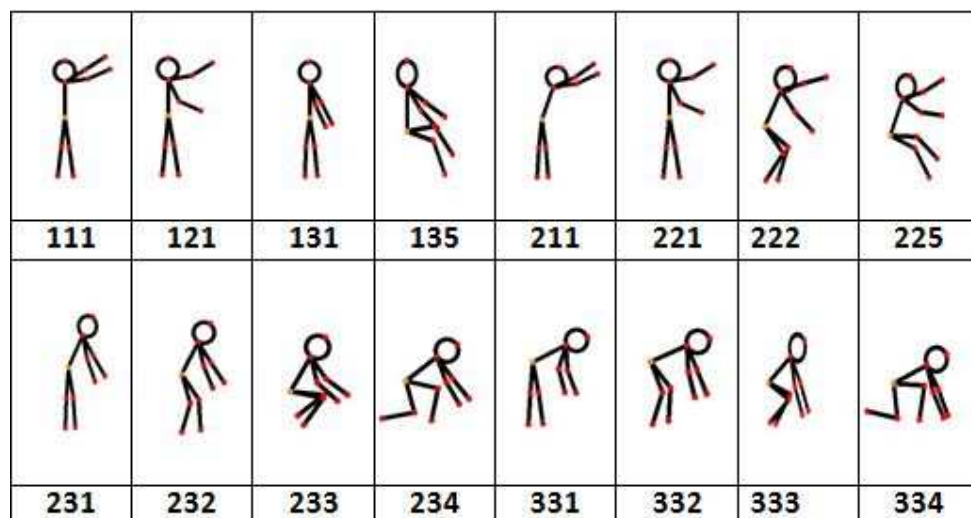
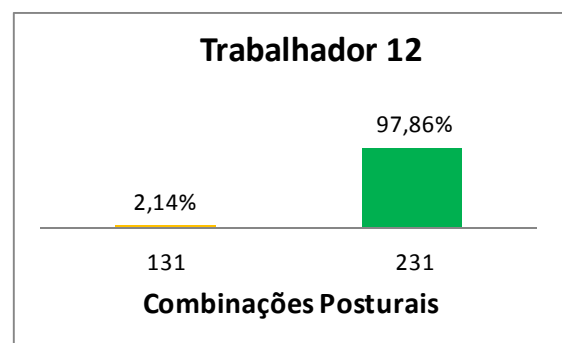
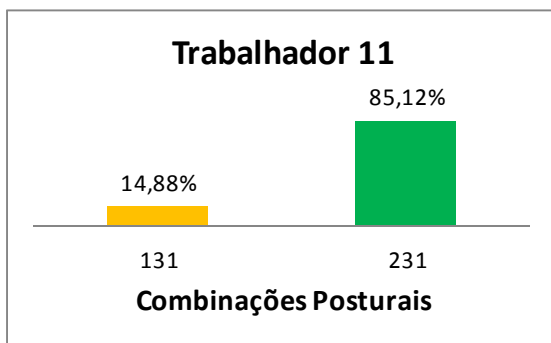
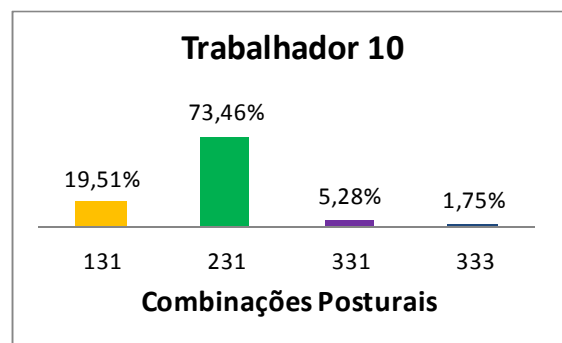
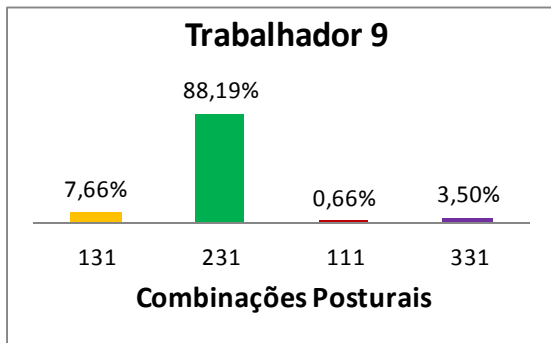


Figura 33: Combinações posturais na subtarefa aplicação de herbicida no morro (continuação)

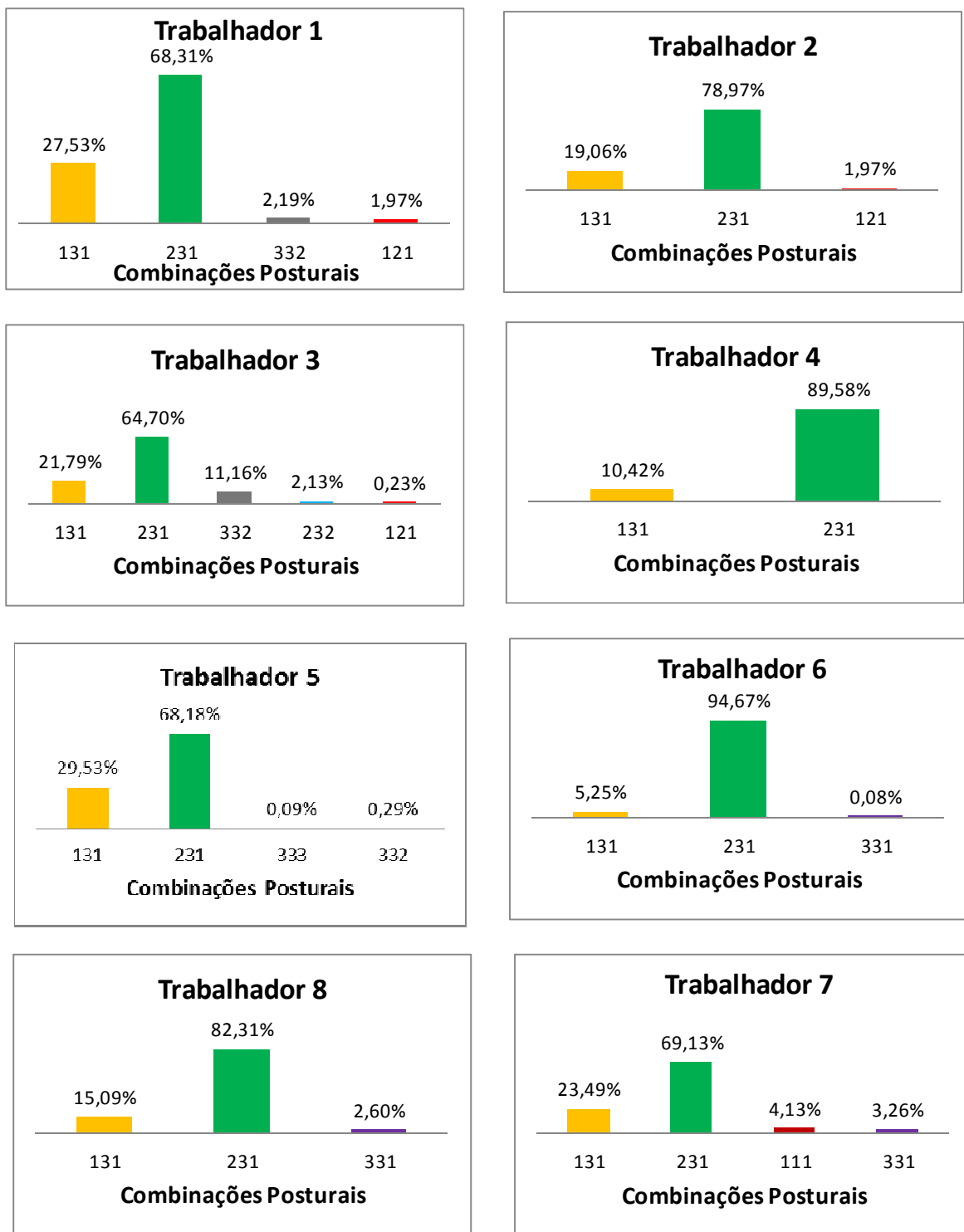


Figura 34: Combinações posturais na subtarefa aplicação de herbicida no plano

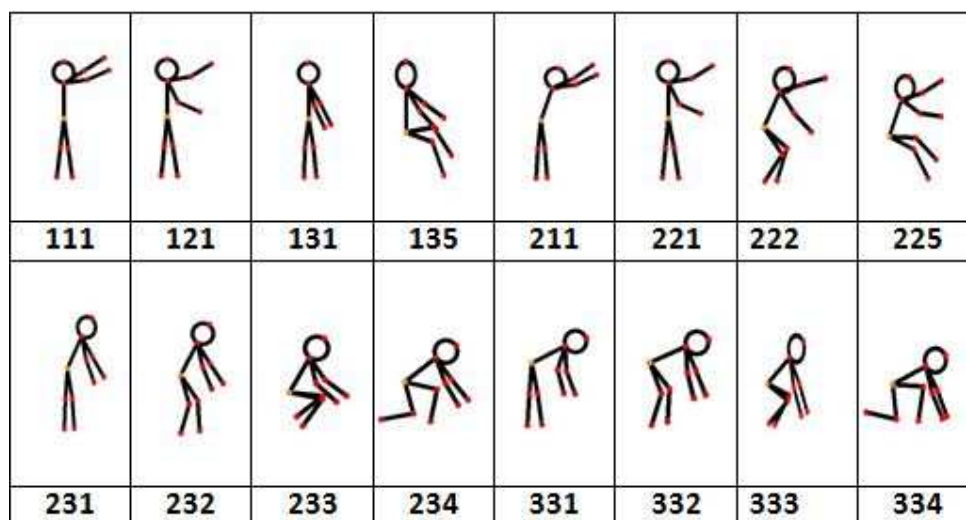
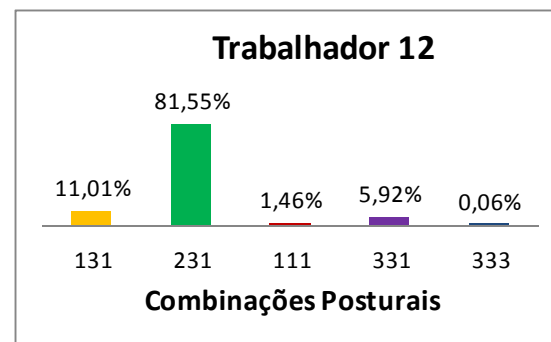
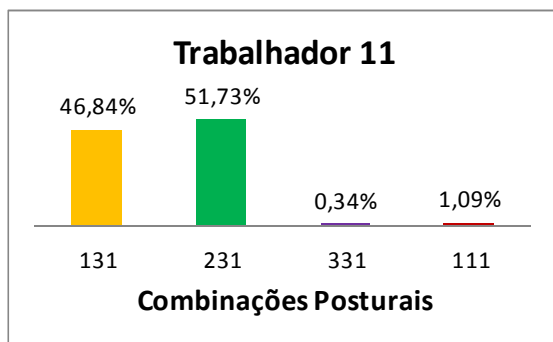
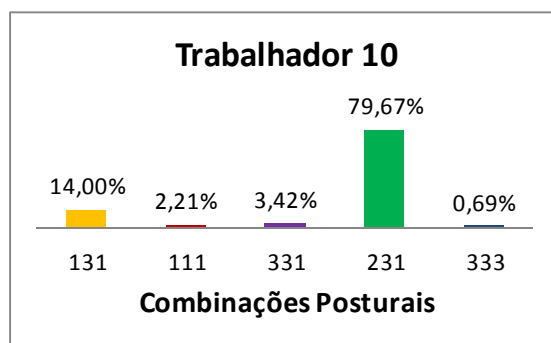
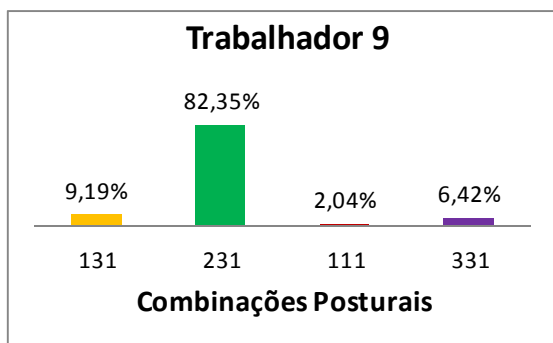


Figura 34: Combinações posturais na sub tarefa aplicação de herbicida no plano (continuação)

Manifestação de desconforto físico

As figuras 35 e 36 apresentam os diagramas das regiões corporais indicadas pelos trabalhadores após a tarefa aplicação de herbicida, com o respectivo grau desconforto físico, nas duas topografias. As regiões mais indicadas pelos trabalhadores foram: pescoço, ombros, dorso médio e dorso inferior.

Aplicação de Herbicida no Plano																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	4	4							4	4	4	4												
2	4	4	4						4	4														
3	4	4																						
4	3	3	7	7					3	3					4	4								
5	5	3	5										5	5	5	5								
6	3	3							3	3														
7						4																		
8			4		4				4	4														
9	4	4	4	4									4	4	4	4								
10													4	3	4	3								
11									4	4	4	4	4	4	4	4								
12									4	4	5	5	4	4										

Tabela 35: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a sub tarefa aplicação de herbicida no plano, com o respectivo grau desconforto físico.

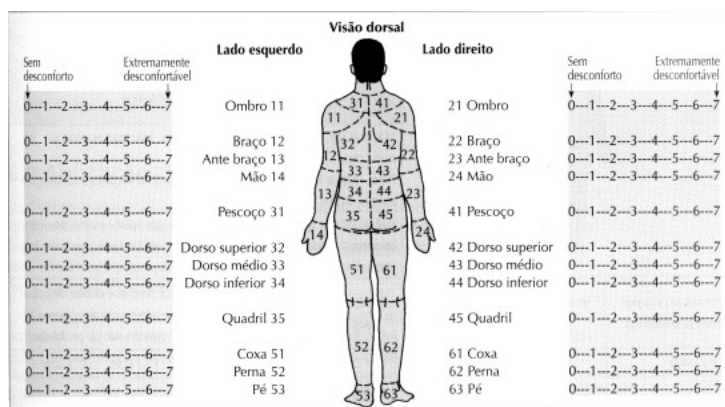
0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)



3 e 4 = desconfortável (cor amarela)



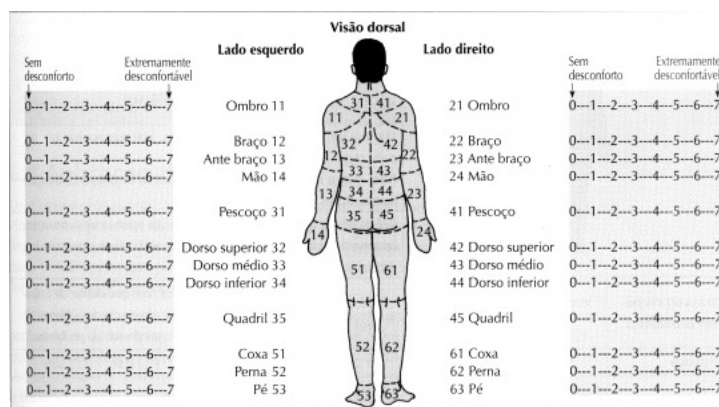
5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Aplicação de Herbicida Morro																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	4	4							4	4	4	4												
2	4	4	4						4	4					4	4					4	4		
3	4	4																						
4	4	4							4	4			4	4					6	6				
5											3	3	3	3	3	3								
6						6									6	6	6	6						
7									4	4														
8	4	4		4		4		4	4	4	4	4												
9	4	4	4	4									4	4	4	4								
10													3	3	3	3								
11											4	4	4	4	4	4								
12											4	4	5	5	4	4								

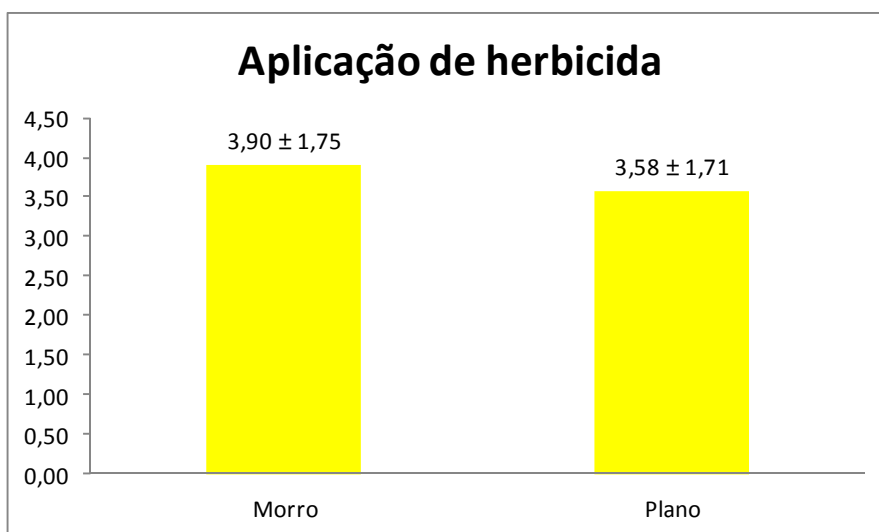
Figura 36: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa aplicação de herbicida no morro, com o respectivo grau de desconforto físico.

- 0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)
- 3 e 4 = desconfortável (cor amarela)
- 5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Esforço Percebido

De acordo com Figura 37, os resultados apontam para esforço percebido, com valores de 3,90 ($\pm 1,75$ DP) para a subtarefa aplicação de herbicida no morro e 3,58 ($\pm 1,71$ DP) para a subtarefa aplicação de herbicida no plano. O Valor médio da percepção sobre a intensidade do esforço despendido para a subtarefa aplicação de herbicida, nas duas topografias, apontado por 40 trabalhadores, foi de 3,7, o que configura a subtarefa como pouco intensa.



1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 37: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

Subtarefa – Adubação Foliar (Figuras 38 e 39). No cafeeiro o uso de produtos utilizados no controle de doenças podem ser aplicados no solo ou via foliar segundo (REIS e CUNHA, 2010). Com a presença generalizada da ferrugem e o uso de cultivares mais produtivas em terras comumente com baixa fertilidade natural, o controle químico tem possibilitado significativos aumentos nos índices de produtividade. Esse controle é feito especificamente por meio de pulverizações utilizando uma bomba costa manual ou mecanizada. É importante que o cafeicultor faça corretamente todos os tratos culturais recomendados para a cultura do cafeeiro. As aplicações são feitas de três a cinco vezes ao ano. As bombas são abastecidas com o produto (água + quimifol). Alguns trabalhadores apoiam a bomba em cavalete ou em cima do trator na altura necessária para evitar muito esforço para retirá-la e colocar nas costas. A bomba é abastecida com 20 litros. Para executar a tarefa o produtor utiliza o braço esquerdo para dar pressão na bomba e com o braço direito, de maneira coordenada e sincronizada, em movimento para cima e para baixo, pulveriza todo o pé de café, deslocando-se entre as ruas. Importante a utilização dos EPI's.



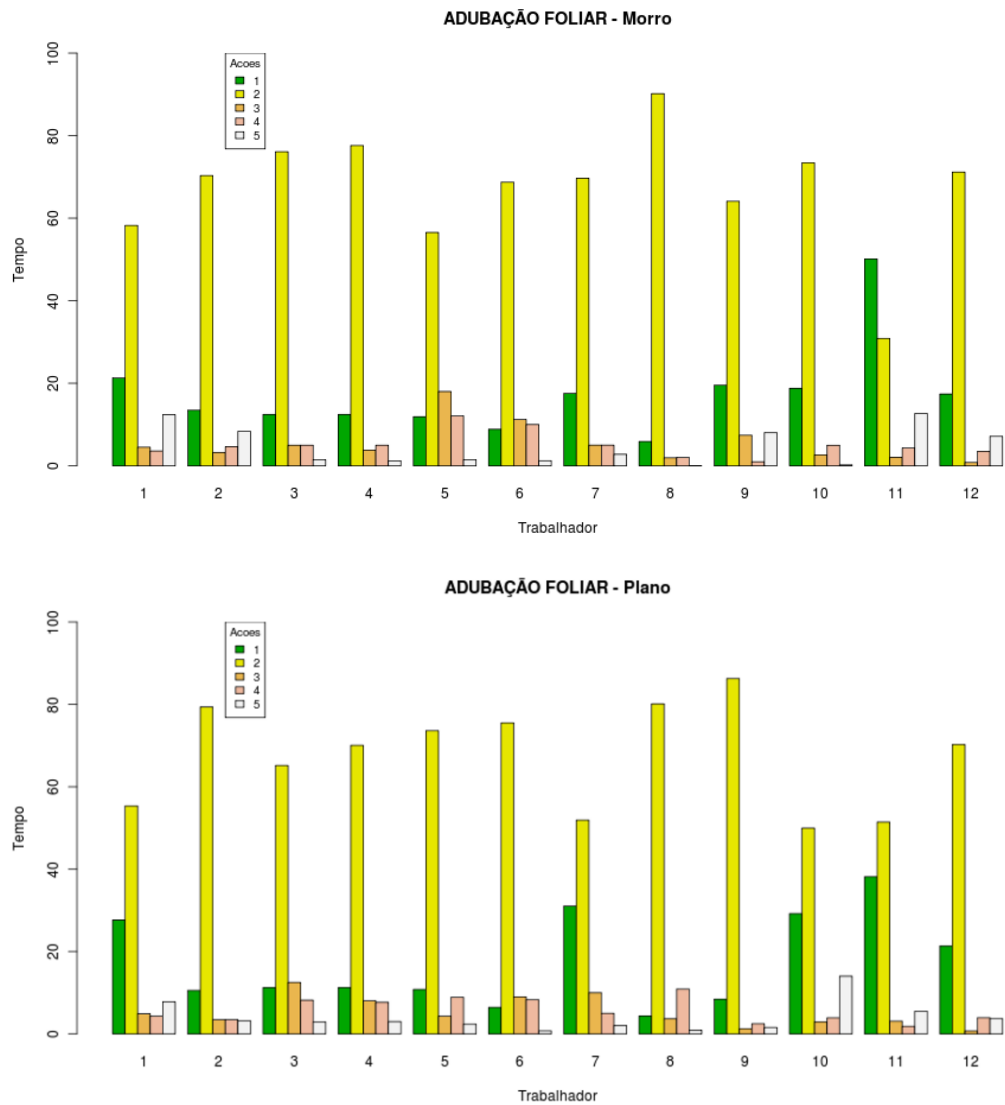
Figura 38: Abastecimento do costal para adubação foliar por pulverização



Figura 39: Aplicação do adubo foliar no morro

Ações Operacionais

Conforme se observa na figura 40, a subtarefa adubação foliar, tanto no morro como no plano, apresentou como ações operacionais para a sua execução, o abastecimento do costal, aplicação, deslocamento com o costal vazio e o deslocamento com o costal cheio. A categoria “outros” inclui os deslocamentos na lavoura e períodos de recuperação. A ação operacional “aplicação” se destacou entre as outras ações como a principal atividade na execução da tarefa de adubar por meio da pulverização, utilizando a maior parte do tempo para realizá-la. As ações operacionais da subtarefa aplicação de herbicida são muito semelhantes a da subtarefa adubação foliar. Como esperado, para cada trabalhador, as ações operacionais se distribuíram de forma semelhante no trabalho no plano e no morro. As diferenças na distribuição das ações entre os trabalhadores pode ser explicada, entre outros motivos, pelas peculiaridades de cada propriedade e pelas estratégias particulares de ação.



ADUBAÇÃO FOLIAR	
Legenda	Ação Operacional
	Abastecimento do costal
	Aplicação
	Deslocamento com costal vazio
	Deslocamento com costal cheio
	Outros

Figura 40: Adubação foliar no morro e plano

Dados Cardiovasculares

A tabela 9 apresenta os dados de frequência cardíaca de trabalho (FCT), a classificação de esforço segundo ASTRAND (2006) e o valor percentual de carga cardiovascular (CCV), segundo APUD (1989), para os doze trabalhadores na subarefa Adubação foliar no morro e no plano.

Tabela 9 : Indicadores cardiovasculares na adubação foliar

ATIVIDADE	TOPOGRAFIA	TRABALHADOR	FCT (bpm)	CATEGORIA	CCV (%)
ADUBAÇÃO FOLIAR	MORRO	1	109	PESADO	45,3
	PLANO		97	MODERADO	32,6
	MORRO	2	102	MODERADO	36,2
	PLANO		128	PESADO	55,1
	MORRO	3	110	PESADO	46,3
	PLANO		105	PESADO	41,1
	MORRO	4	103	MODERADO	37,0
	PLANO		102	MODERADO	36,2
	MORRO	5	81	LEVE	15,8
	PLANO		82	LEVE	16,8
	MORRO	6	106	MODERADO	39,1
	PLANO		101	MODERADO	35,5
	MORRO	7	104	MODERADO	40,0
	PLANO		106	PESADO	42,1
	MORRO	8	113	PESADO	44,2
	PLANO		110	PESADO	42,0
	MORRO	9	73	LEVE	7,4
	PLANO		73	LEVE	7,4
	MORRO	10	104	MODERADO	37,7
	PLANO		98	MODERADO	33,3
	MORRO	11	124	PESADO	61,1
	PLANO		102	MODERADO	37,9
	MORRO	12	78	LEVE	18,8
	PLANO		86	LEVE	24,6

Esses resultados podem estar ligados às características dos trabalhadores (idade, gênero, condicionamento físico, entre outros) e as peculiaridades da plantação. Em comparação à aplicação de herbicida é importante destacar que a exigência fisiológica e biomecânica na aplicação foliar é maior: o braço direito, que faz a aplicação, movimentar-se para cima e para baixo, com objetivo de “banhar” a área foliar total do cafeeiro; o braço

esquerdo precisa acionar de forma contínua a alavanca do costal para manter o fluxo constante na aplicação. No geral, o esforço aeróbico da subtarefa é evidente pois os trabalhadores se deslocam continuamente, com um peso extra sendo carregado nas costas e ao mesmo tempo executam a aplicação do produto com movimentos constantes e rápidos dos membros superiores.

Combinações Posturais

As figuras 41 e 42 apresentam os histogramas das combinações posturais adotadas pelos doze trabalhadores durante uma hora de execução da subtarefa adubação foliar no morro e no plano. As combinações posturais 131, 231 e 121 foram as mais frequentes, tanto para morro quanto para plano. Os trabalhadores apresentaram um pequeno repertório de posturas corporais para a execução dessa subtarefa. Da mesma forma que na aplicação de herbicida, o uso do equipamento limita a variabilidade postural. Ressalta-se que a postura 121 (tronco neutro, um braço acima da linha dos ombros, pernas estendidas), ocorreu de forma significativa nas propriedades onde os pés de café eram mais altos.

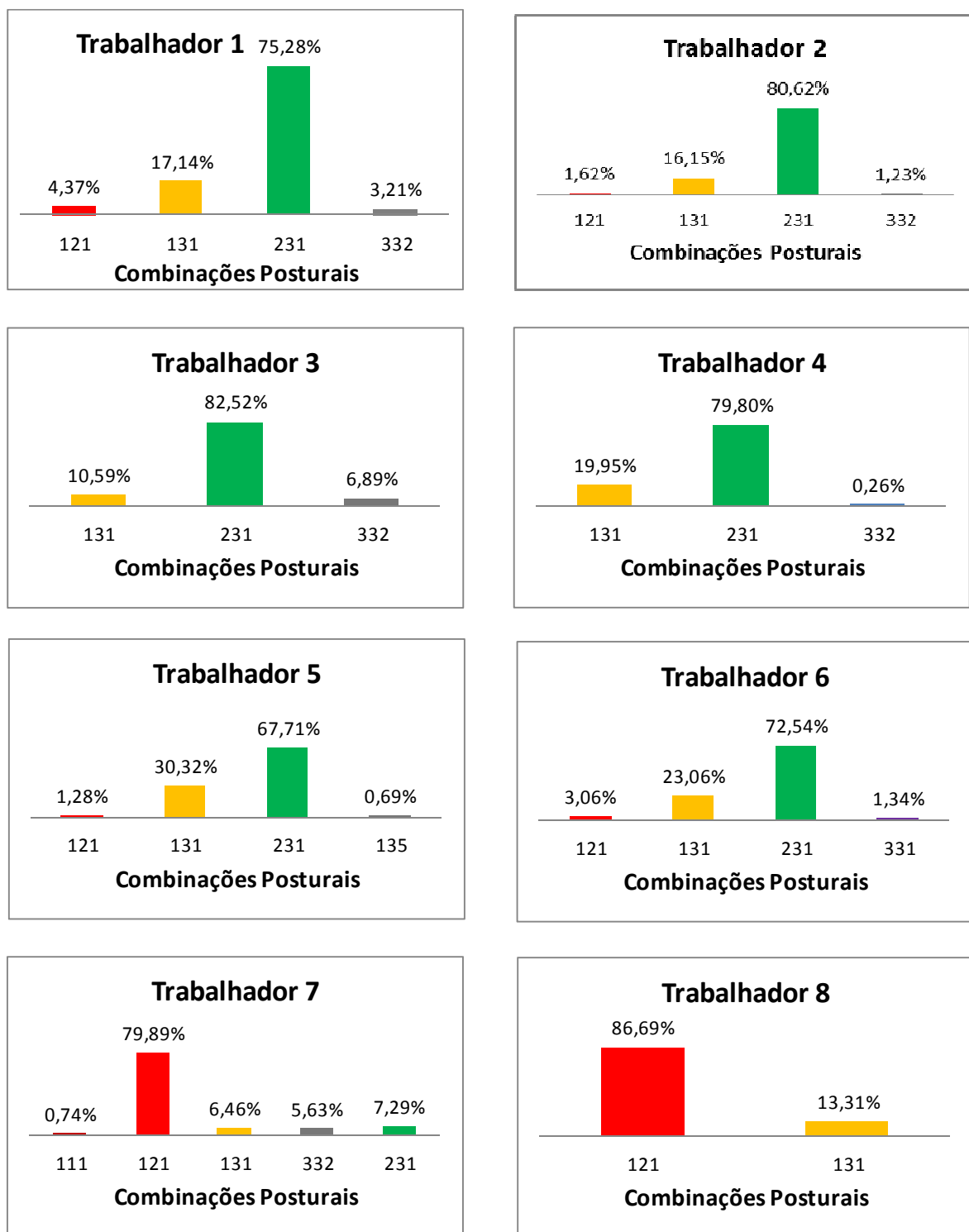


Figura 41: Combinações posturais na subtarefa adubação foliar morro

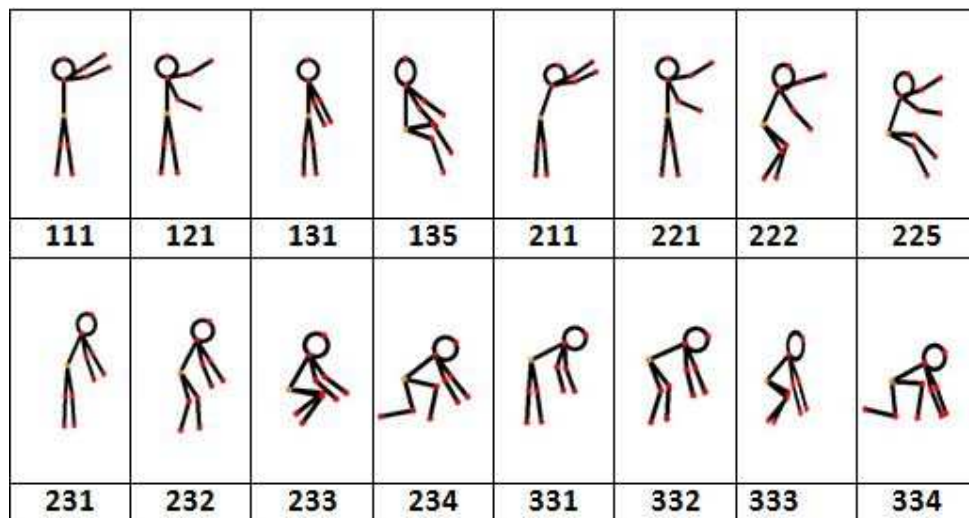
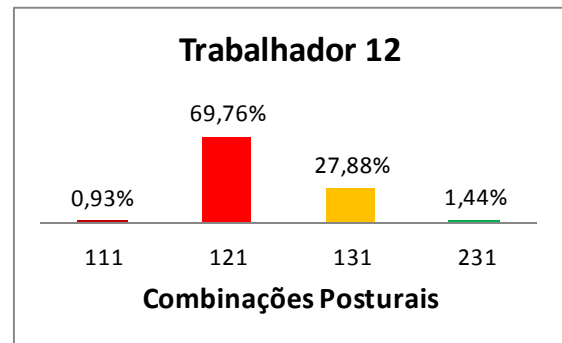
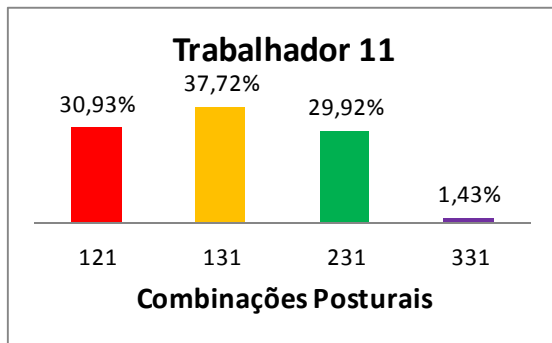
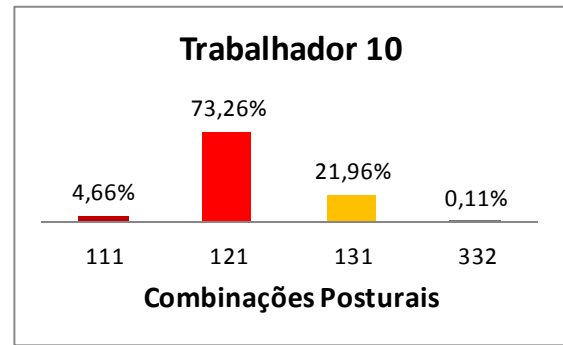
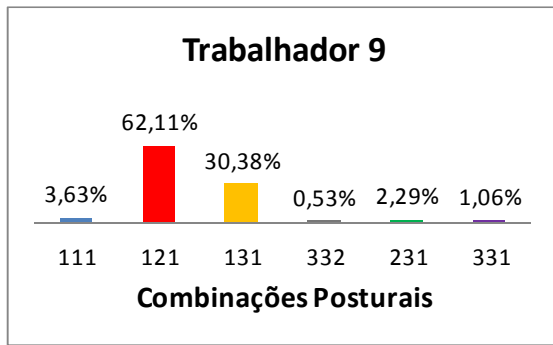


Figura 41: Combinações posturais na subtarefa adubação foliar morro (continuação)

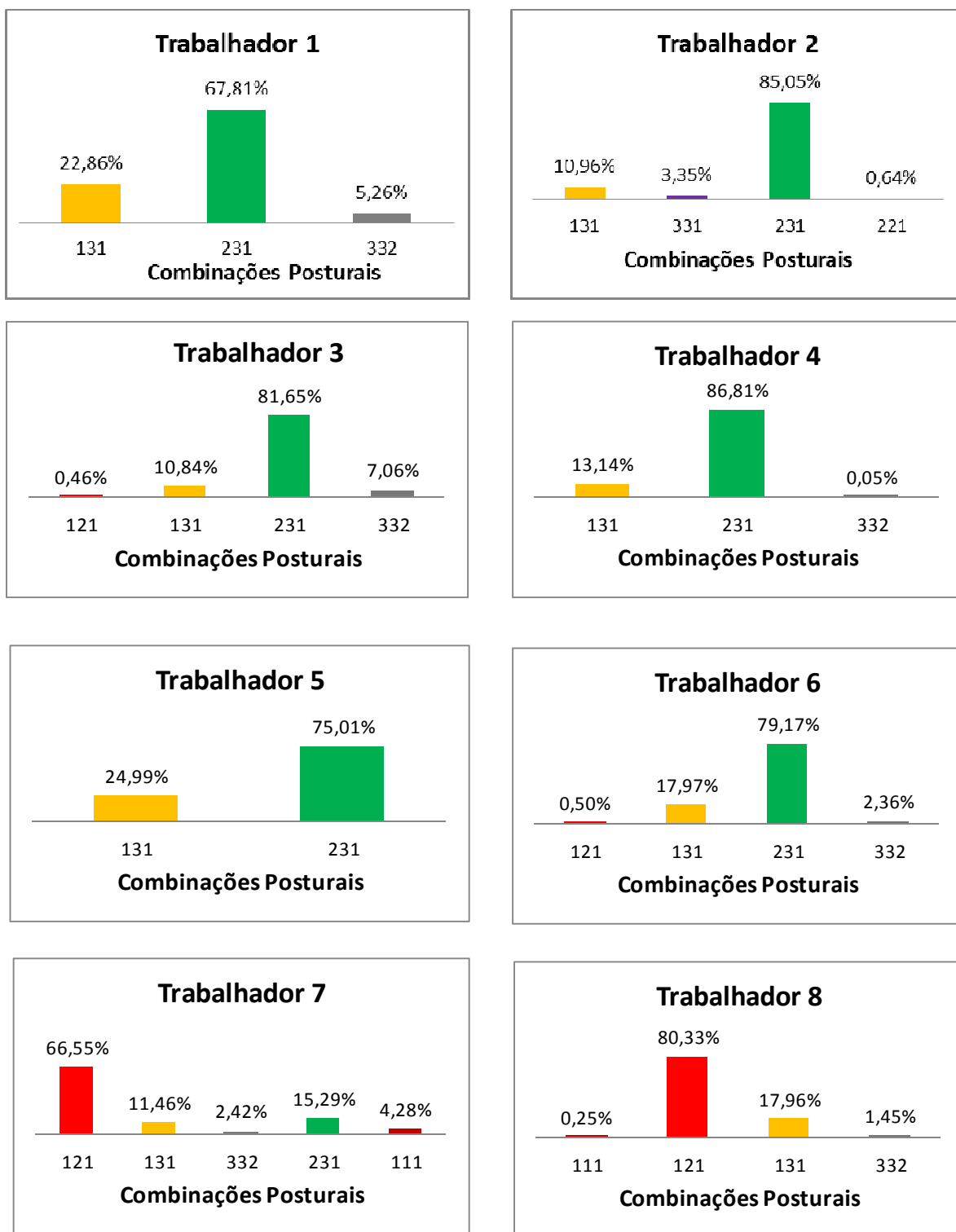


Figura 42 : Combinações posturais na sub tarefa adubação foliar plano

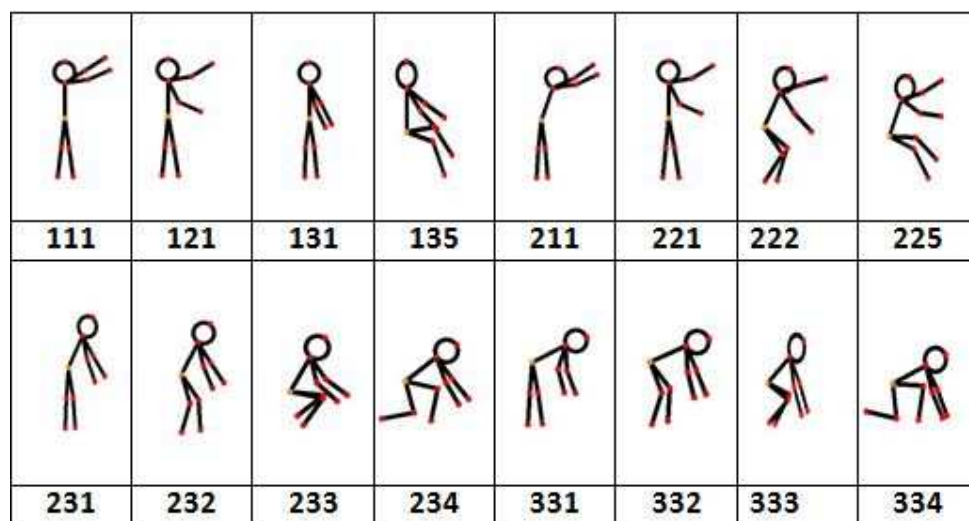
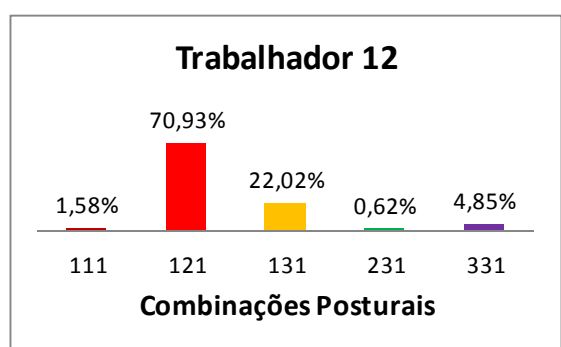
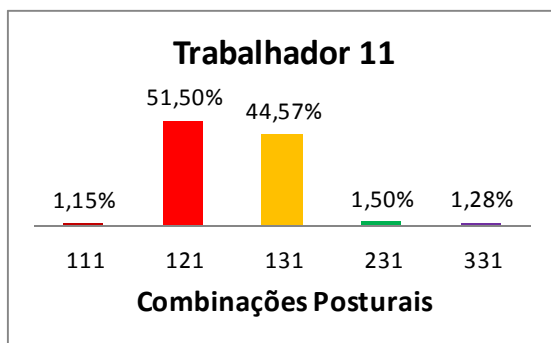
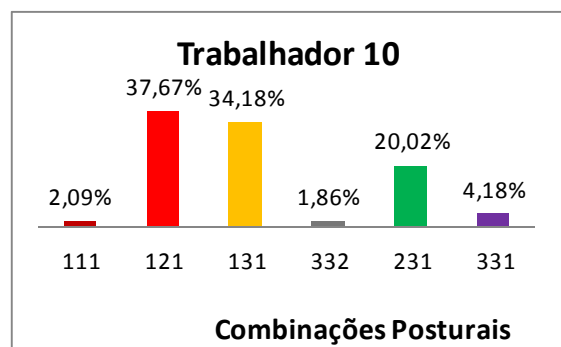
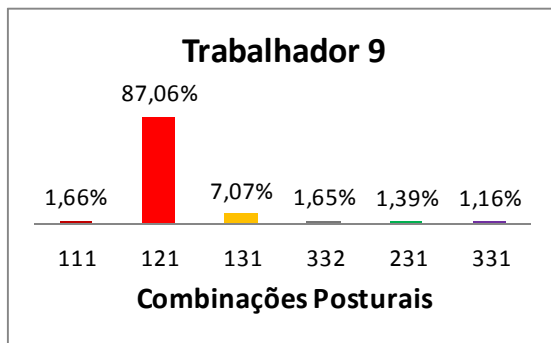


Figura 42 : Combinações posturais na subtarefa adubação foliar plano (continuação)

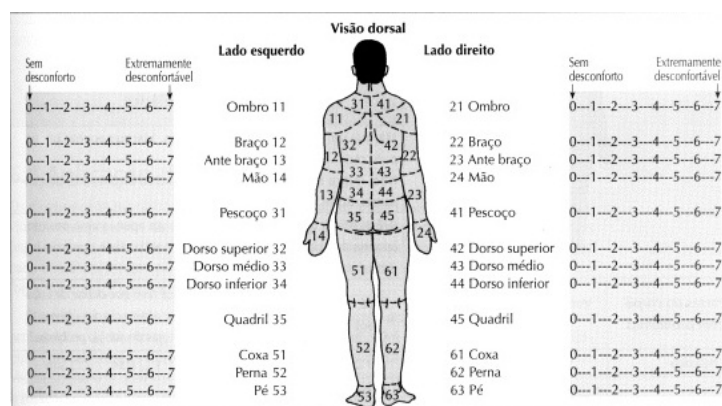
Manifestação de desconforto físico

A figura 43 apresenta o diagrama de desconforto das regiões corporais apontadas pelos trabalhadores na subtarefa adubação foliar no plano. As regiões mais indicadas pelos trabalhadores foram: ombros, pescoço e dorso superior. Na figura 44, para a subtarefa adubação foliar, no morro, as regiões mais indicadas pelos trabalhadores foram: ombros, pescoço, dorso superior, dorso médio e dorso inferior.

Adução Foliar no Plano																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	4	4	4	4					4	4														
2				4		4																		
3	4	4																						
4	4	4																						
5	3	3							3	3	6	6	6	6	6	6								
6	4	4									4	4												
7	4	4						4	4	4														
8	4	4		4		4		4	4	4	4	4												
9	4	4													4	4								
10	4	4																						
11	3	3									3	3												
12	4	4									4	4	4	4	4	4								

Figura 43: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a sub tarefa adução foliar no plano, com o respectivo grau de desconforto físico.

- 0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)
- 3 e 4 = desconfortável (cor amarela)
- 5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Adubação Foliar Morro																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	4	4	4	4					4	4														
2		3		3		3		3																
3	6	4	3	3					5	4			4	4	3	3			3	3				
4	4	4																						
5	3	3							3	3	6	6	6	6	6	6								
6	4	4									4	4												
7	5	5											3	3	3	3								
8	4	4		4		4		4	4	4	4	4												
9	4	4													4	4								
10	4	4																						
11	3	3									3	3												
12	4	4									4	4	4	4	4	4								

Figura 44: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa adubação foliar no morro, com o respectivo grau de desconforto físico.

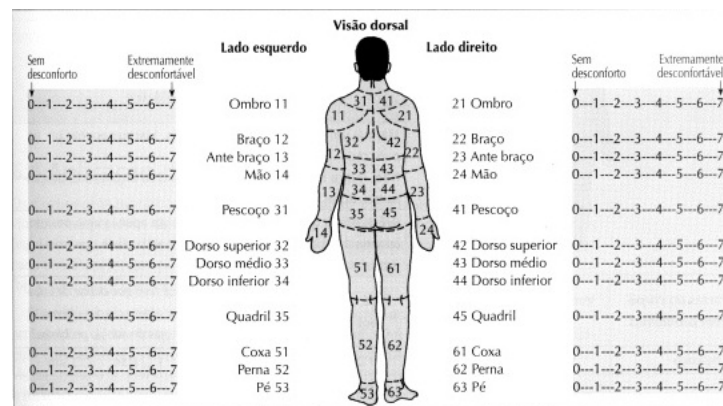
0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)



3 e 4 = desconfortável (cor amarela)

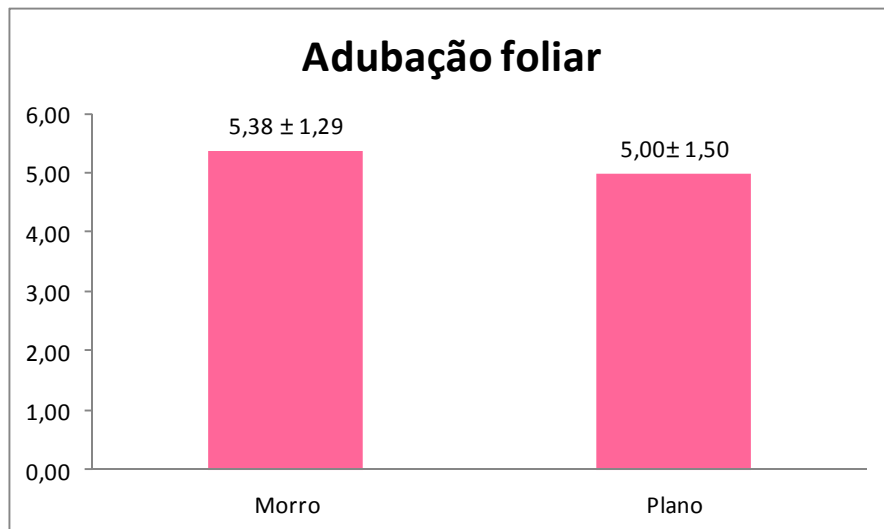


5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Esforço Percebido

De acordo com Figura 45, os resultados apontam para esforço percebido, com valores de 5,38 ($\pm 1,29$ DP) para a subtarefa adubação foliar no morro e 5,00 ($\pm 1,50$ DP) para a subtarefa adubação foliar no plano. O Valor médio da percepção sobre a intensidade do esforço despendido para a subtarefa aplicação de herbicida, nas duas topografias, apontado por 40 trabalhadores, foi de 5,2, o que configura a subtarefa como intensa.



1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 45: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

4.3.2 Tarefa: Colheita

Subtarefa – Colheita (Figuras 46 e 47). Colheita segundo REIS e CUNHA, (2010) é uma das etapas mais importantes na produção de grãos, tendo como objetivo principal a retirada do produto de melhores condições possíveis de sanidade e qualidade da matéria-prima. A colheita foi realizada por derriça. A colheita em derriça manual é uma operação que consiste em uma ação de separação dos frutos do café de seu meio de crescimento derriçando-se todos os frutos de cada ramo com as mãos, que caem no pano, um anteparo de tecido que é estendido sobre o solo para que os frutos não fiquem em contato com a terra. O café depois de derriçado é separado das folhas e impurezas por meio da técnica de abanação, utilizando peneiras e, posteriormente armazenados em sacarias para serem levados para os terreiros.



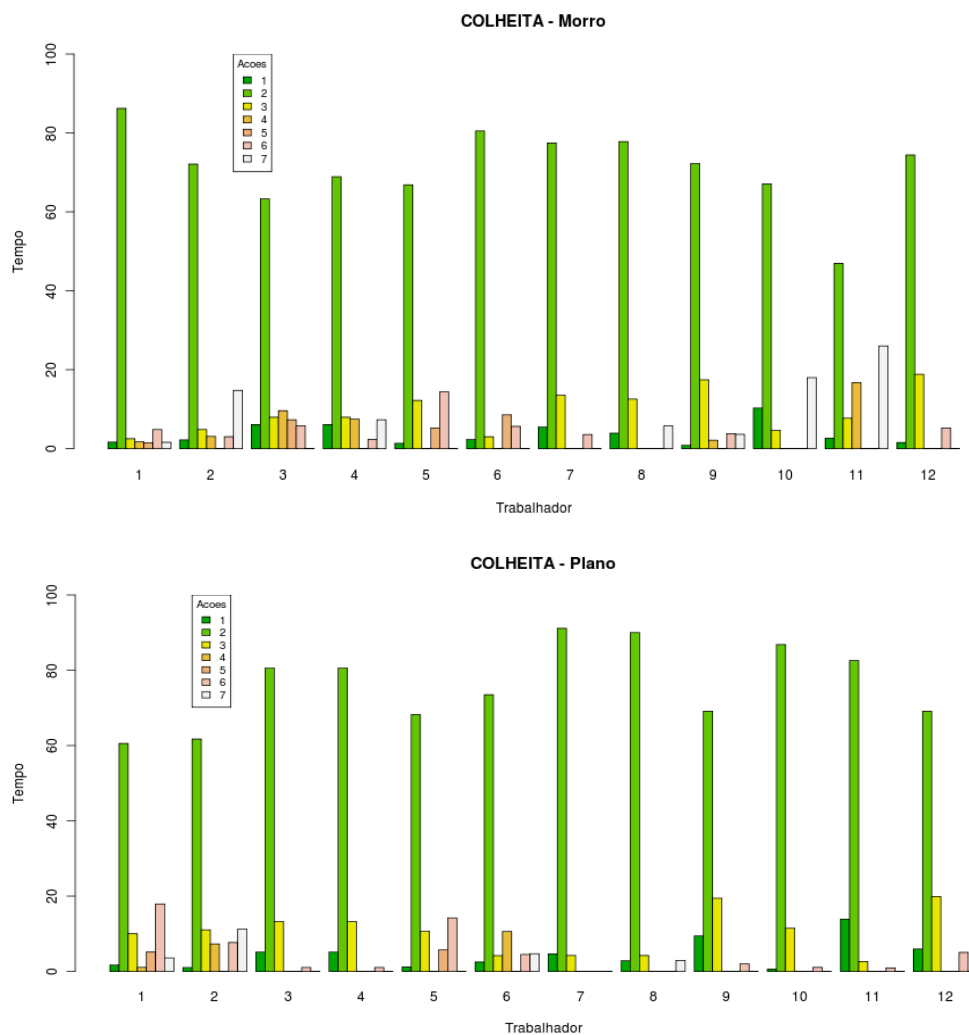
Figura 46 : Derriça manual na colheita do café no plano



Figura 47: Limpeza do café - Abanação

Ações Operacionais

A subtarefa colheita, tanto no morro como no plano, apresentou como ações operacionais para sua execução, a colocação da base de colheita (pano), a derriça manual, deslocamento da base, ensacamento, limpeza manual, peneiração. A categoria “outros” inclui os deslocamentos na lavoura e períodos de recuperação. Para os doze trabalhadores analisados, conforme se observa na figura 48, a ação operacional derriça manual se destacou entre as outras ações como a principal atividade na execução da tarefa de colheita. A maioria deles realizou a derriça manual com o cuidado de evitar prejuízos à planta e aumentar a eficiência do serviço. As estratégias para executar a derriça manual, são variadas. A ação de peneiração, limpeza manual para retirada de impurezas (folhas) e ensacamento, podem ocorrerem em conjunto, separadamente ou não acontecerem em uma atividade do dia. A pesquisa considera esse fato sendo uma opção ou estratégia de trabalho adotada por cada produtor. As diferenças na distribuição das ações entre os trabalhadores pode ser explicada, entre outros motivos, pelas peculiaridades de cada propriedade e pelas estratégias particulares de ação.



COLHEITA	
Legenda	Ação Operacional
	Colocação da base de colheita
	Derrça manual
	Deslocamento da base
	Ensacamento
	Limpeza manual
	Outros
	Peneiração

Figura 48: Colheita no morro e plano

Dados Cardiovasculares

A tabela 10 apresenta os dados de frequência cardíaca de trabalho (FCT), a classificação de esforço segundo ASTRAND (2006) e o valor percentual de carga cardiovascular (CCV), segundo APUD (1989), para os doze trabalhadores na sub tarefa colheita no morro e no plano.

Tabela 10 : Indicadores cardiovasculares na colheita

ATIVIDADE	TOPOGRAFIA	TRABALHADOR	FCT (bpm)	CATEGORIA	CCV (%)
COLHEITA	MORRO PLANO	1	98	MODERADO	33,7
			69	LEVE	3,2
	MORRO PLANO	2	98	MODERADO	33,3
			97	MODERADO	32,6
	MORRO PLANO	3	87	LEVE	22,1
			94	MODERADO	29,5
	MORRO PLANO	4	95	MODERADO	31,2
			95	MODERADO	31,2
	MORRO PLANO	5	70	LEVE	4,2
			70	LEVE	4,2
	MORRO PLANO	6	91	MODERADO	28,3
			84	LEVE	23,2
	MORRO PLANO	7	104	MODERADO	40,0
			96	MODERADO	31,6
	MORRO PLANO	8	114	PESADO	44,9
			111	PESADO	42,8
	MORRO PLANO	9	80	LEVE	14,7
			76	LEVE	10,5
	MORRO PLANO	10	96	MODERADO	31,9
			55	LEVE	2,2
	MORRO PLANO	11	90	MODERADO	25,3
			86	LEVE	21,1
	MORRO PLANO	12	81	LEVE	21,0
			82	LEVE	21,7

Os resultados indicam que houve um equilíbrio entre a classificação leve (11 resultados) e moderado (11 resultados). Para o trabalhador 8, os valores para carga cardiovascular ficaram acima de 40%, com exigência de esforço físico para a atividade no morro e no plano.

Combinações Posturais

As figuras 49 e 50 apresentam os histogramas das combinações posturais adotadas pelos doze trabalhadores durante uma hora de execução da subtarefa colheita no morro e no plano. As variações das combinações posturais podem ser relacionadas ao tamanho da planta e às estratégias usadas por cada trabalhador para minimizar o esforço e aumentar a produção. A subtarefa colheita foi aquela que apresentou o maior repertório de combinações posturais. Esta grande variabilidade de repertório postural é decorrente tanto da distribuição dos frutos por toda a planta, com implicação direta nas posturas adotadas na ação operacional colheita, como na variabilidade de ações operacionais nesta subtarefa. As combinações posturais 131, 231, 334 e 331, foram as mais frequentes na subtarefa colheita.

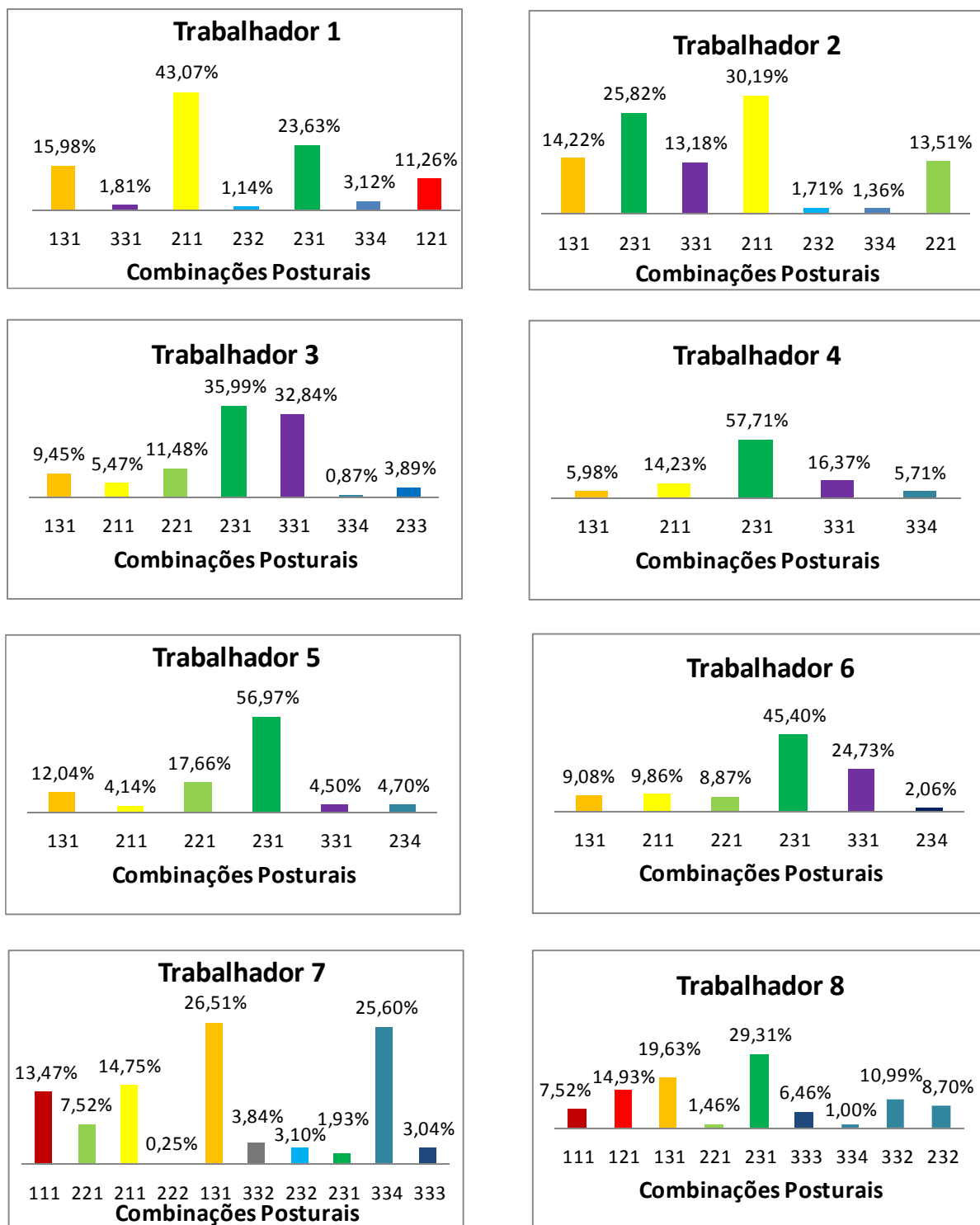


Figura 49: Combinações posturais na subtarefa colheita morro

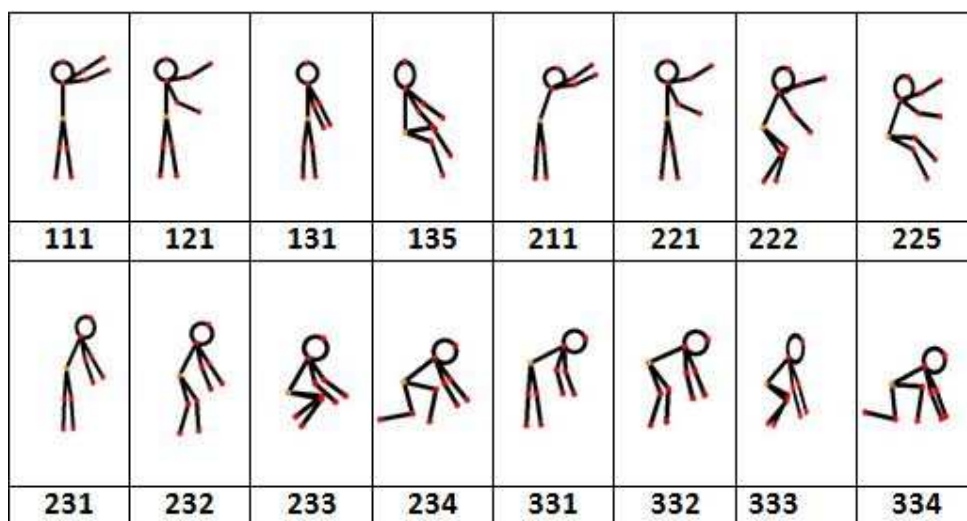
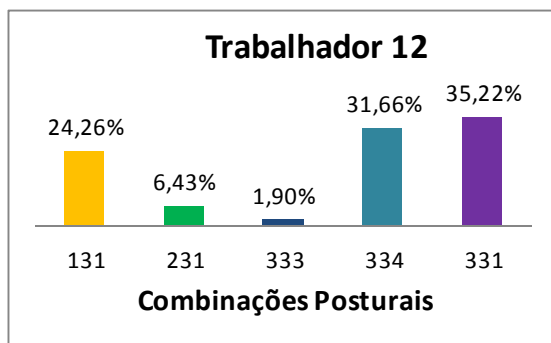
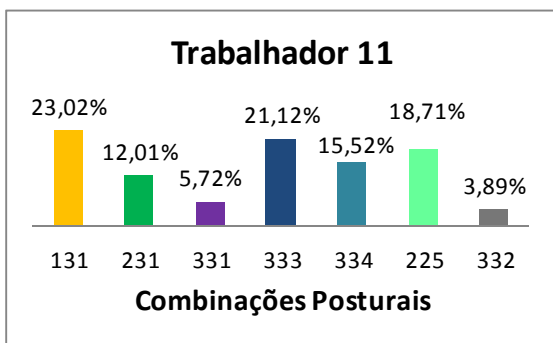
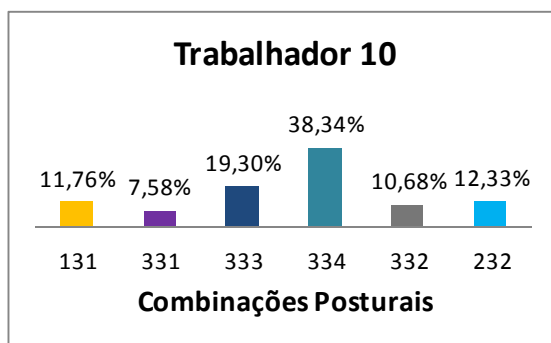
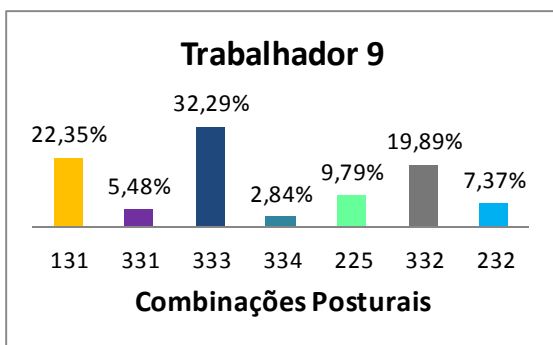


Figura 49: Combinações posturais na subtarefa colheita morro (continuação)

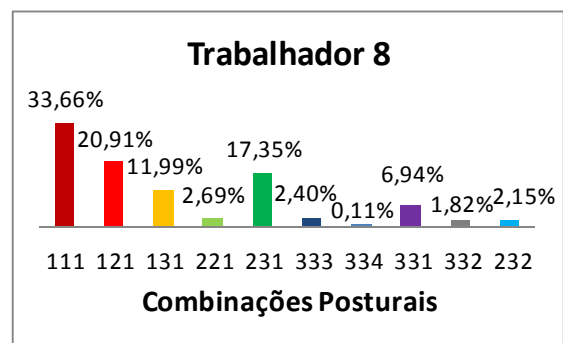
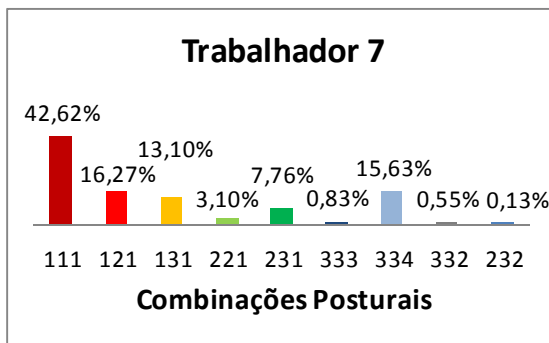
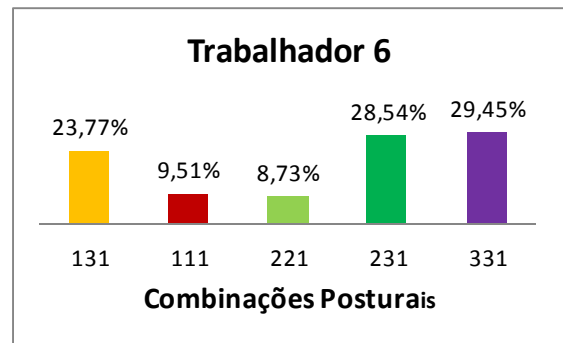
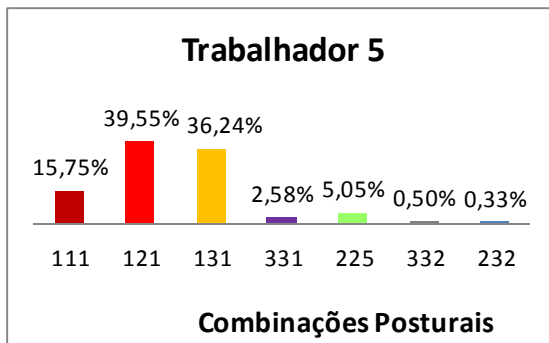
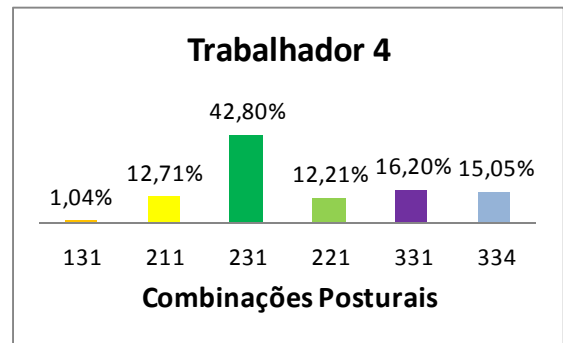
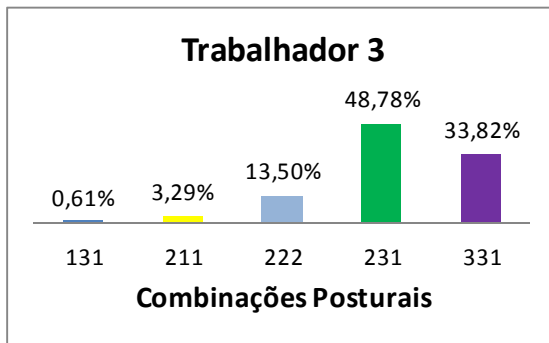
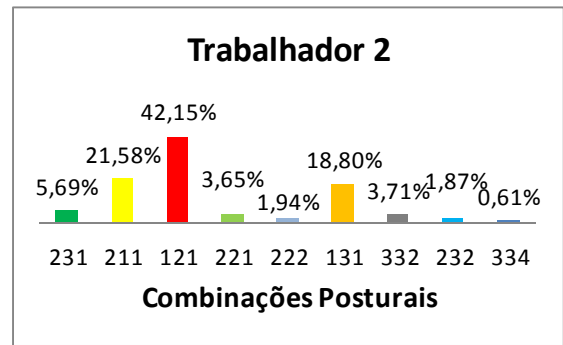
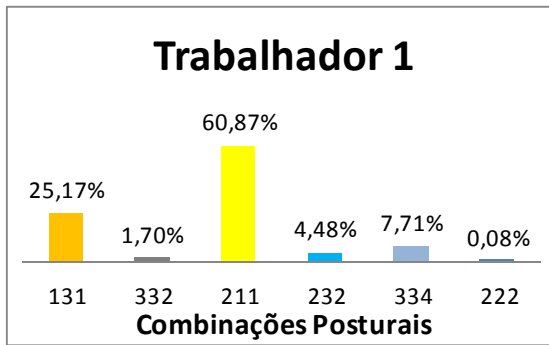


Figura 50: Combinações posturais na subtarefa colheita plano

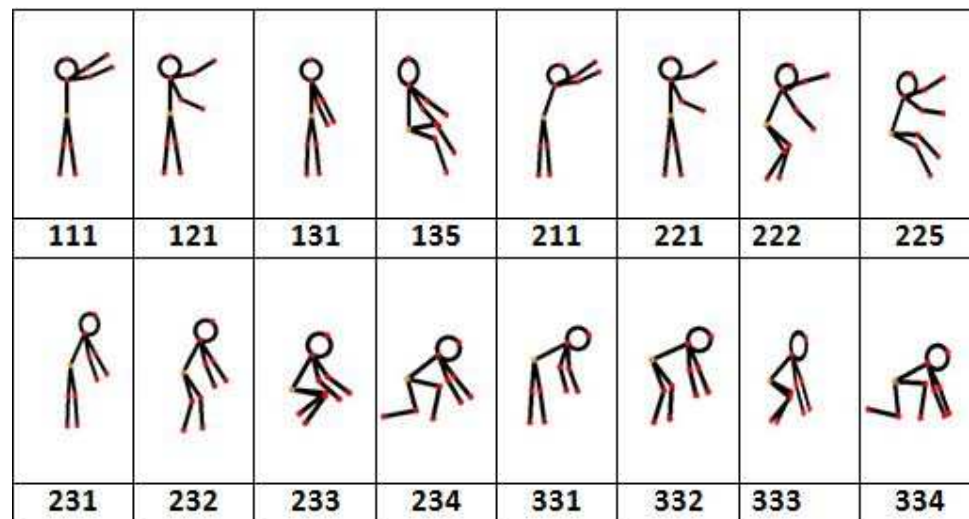
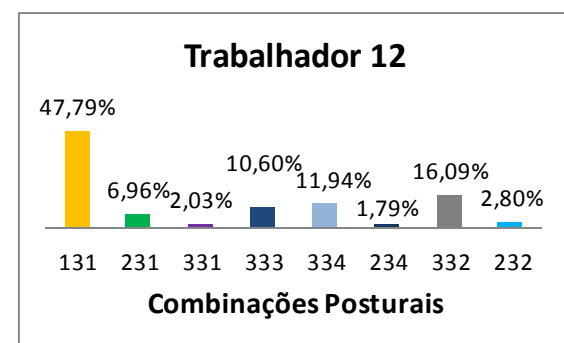
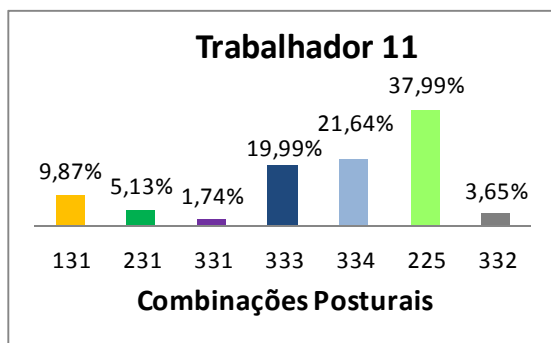
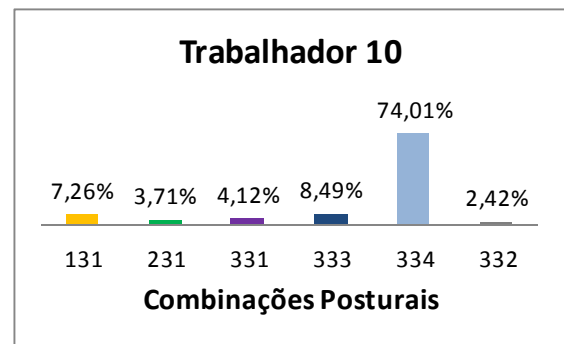
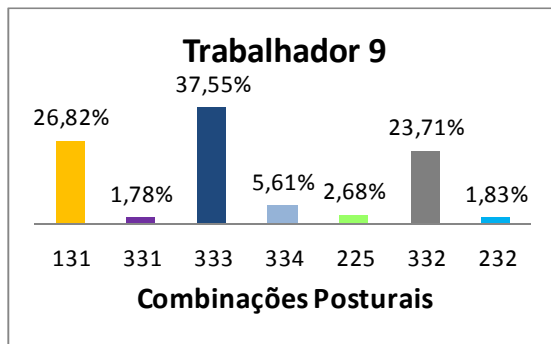


Figura 50: Combinações posturais na sub tarefa colheita plano (continuação)

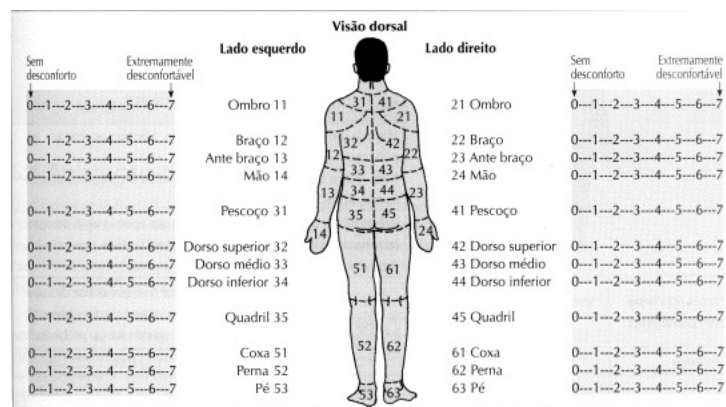
Manifestação de desconforto físico

As figuras 51 e 52 apresentam os diagramas de desconforto das regiões corporais apontadas pelos trabalhadores, na subtarefa colheita, no morro e no plano. As regiões mais indicadas pelos trabalhadores foram: ombros, dorso médio e dorso inferior.

Colheita Plano																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	5	5	5	5																				
2	2	2																						
3			7	7	7	7	7	7					4	4	4	4								
4													3	3	3	3								
5											5	5	5	5	5	5								
6	3	3																						
7	3	3																						
8							4	4																
9													7	7	7	7								
10													6	6	6	6						4		
11	3	3									6	6	6	6	6	6			3	3	3	3		
12											7	7	7	7	7	7			6	6	6	6		

Figura 51: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa colheita no plano, com o respectivo grau de desconforto físico.

- 0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)
- 3 e 4 = desconfortável (cor amarela)
- 5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Colheita Morro																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1	5	5	5	5																				
2	2	2																						
3													7	7	7	7								
4													3	3	3	3					3	3		
5											5	5	5	5	5	5								
6	3	3																						
7															3	3					3	3		
8					3	3									5	5					6	6		
9													7	6	7	6								
10													6	6	6	6				4		4		
11	4	4									6	6	6	6	6	6			3	3	3	3		
12											7	7	7	7	7	7								

Figura 52: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa colheita no morro, com o respectivo grau de desconforto físico.

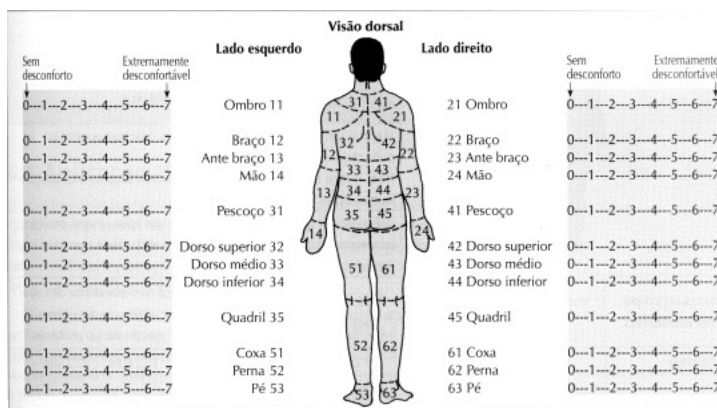
0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)



3 e 4 = desconfortável (cor amarela)

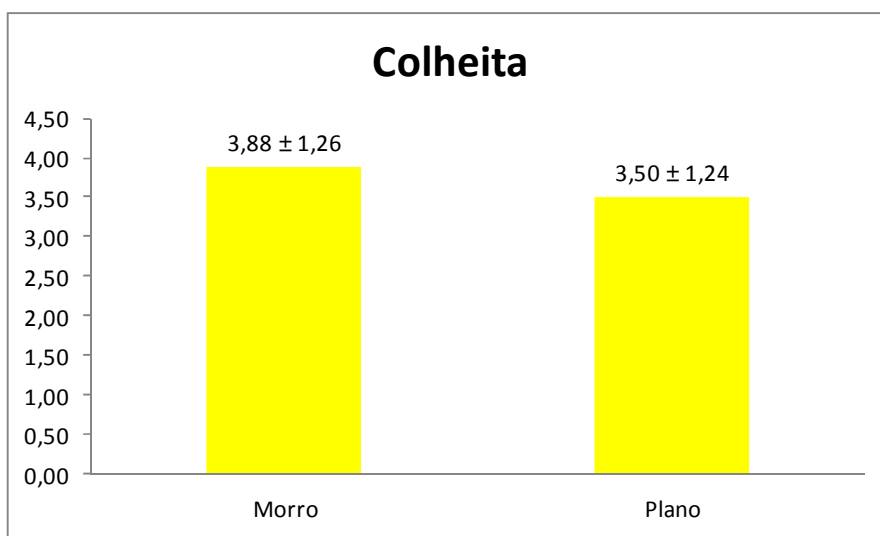


5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Esforço Percebido

De acordo com Figura 53, os resultados apontam para esforço percebido, com valores de 3,88 ($\pm 1,26$ DP) para a subtarefa colheita no morro e 3,50 ($\pm 1,24$ DP) para a subtarefa colheita no plano. O Valor médio da percepção sobre a intensidade do esforço despendido para a subtarefa colheita, nas duas topografias, apontado por 40 trabalhadores, foi de 3,7, que configura a subtarefa como pouco intensa.



1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 53: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

4.3.3 Tarefa: Pós-colheita

Subtarefa – Secagem (Figuras 54 e 55). No processo de secagem em terreiro, o café é secado pela ação dos raios solares. O café é esparramado no mesmo dia da colheita em camadas finas de 3 a 5 cm durante os primeiros dias de secagem. Caso haja grande percentagem de frutos verdes, pode-se usar uma camada mais grossa (cerca de 10 cm), porém haverá necessidade de rodar o café com maior frequência (a cada 30 minutos). Rodar o café consiste em pelo menos oito vezes ao dia, de acordo com a posição do sol (a sombra do trabalhador deve ficar à sua frente ou atrás para que as pequenas leiras feitas durante o revolvimento não sombreiem o café) nos dois sentidos utilizando um “rodo”. Para juntar e depois esparramar o café, utiliza-se o rodo maior ou “rodo vaca “ (REIS e CUNHA, 2010). A medida que vai secando, o café poderá ser esparramado em camadas mais espessas, sendo amontoado à tarde e coberto com plástico ou encerado. O término da secagem pode ser reconhecido através de determinadores de umidade, ou por métodos práticos que o cafeicultor costuma adotar, tais como aspecto visual, diferença de peso, resistência ao corte por canivete, entre outros. O tempo de secagem dependerá das características do local de secagem. O maior objetivo é obter um produto final de qualidade semelhante.



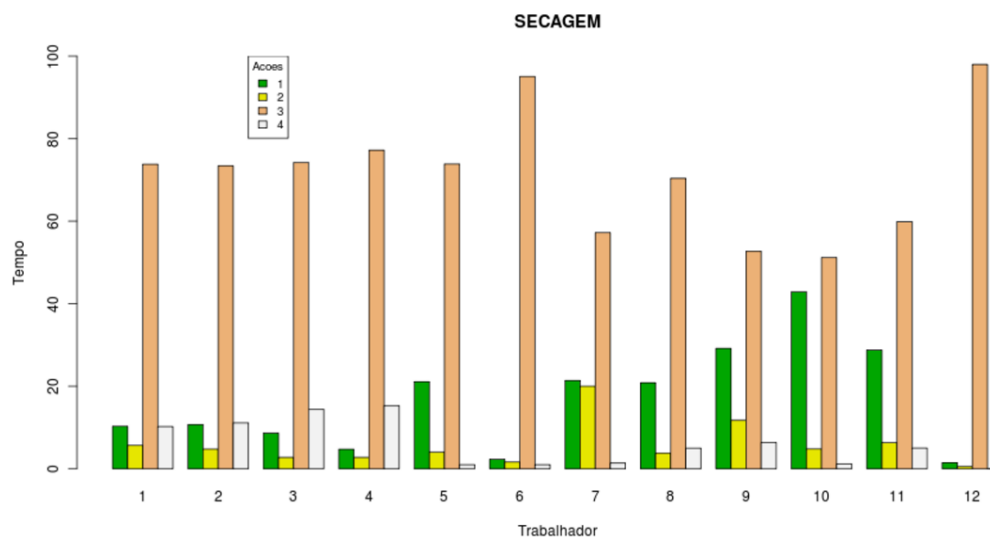
Figura 54: Secagem do café em terreiro de concreto



Figura 55 :Secagem do café em terreiro de solo batido

Ações Operacionais

Conforme se observa na figura 56, a subtarefa secagem apresentou como ações operacionais para sua execução: ajuntamento, cobertura com lona, espalhamento. A categoria “outros” incluiu os deslocamentos e períodos de recuperação. Para os doze trabalhadores analisados, a ação operacional espalhamento foi a que mais se destacou para execução da subtarefa, utilizando maior parte do tempo para realizá-la. As diferenças na distribuição das ações entre os trabalhadores podem ser explicadas, entre outros motivos, pelas peculiaridades de cada propriedade e pelas estratégias particulares de ação.



SECAGEM	
Legenda	Ação Operacional
	Ajuntamento
	Cobertura com lona
	Espalhamento
	Outros

Figura 56: Secagem

Dados Cardiovasculares

A tabela 11 apresenta os dados de frequência cardíaca de trabalho (FCT), a classificação de esforço segundo ASTRAND (2006) e o valor percentual de carga cardiovascular (CCV), segundo APUD (1989), para os doze trabalhadores na sub tarefa secagem.

Tabela 11: Indicadores cardiovasculares na secagem

ATIVIDADE	TRABALHADOR	FCT (bpm)	CATEGORIA	CCV (%)	FCL (bpm)
SECAGEM	1	104	MODERADO	40,0	104,0
	2	101	MODERADO	35,5	107,2
	3	91	MODERADO	26,3	101,8
	4	129	PESADO	55,8	111,4
	5	72	LEVE	6,3	110,4
	6	110	PESADO	42,0	108,0
	7	105	PESADO	41,1	115,2
	8	100	MODERADO	34,8	109,8
	9	100	MODERADO	35,8	113,0
	10	97	MODERADO	32,6	112,6
	11	106	PESADO	42,1	108,6
	12	91	MODERADO	28,3	103,8

Os resultados indicam que houve predomínio da classificação moderada (7 resultados) seguida da pesada (4 resultados). Esse fato pode estar ligado às características individuais dos trabalhadores (idade, gênero, condicionamento físico, entre outros) e às peculiaridades do trabalho nos terreiros (que indicam se o café está mais ou menos seco). No geral, o esforço aeróbico e anaeróbico da sub tarefa é evidente, pois os trabalhadores se deslocam continuamente revolvendo o café, com exigência de força física para fazê-lo.

Combinações Posturais

A figura 57 apresenta o histograma das combinações posturais adotadas pelos doze trabalhadores durante uma hora de execução da subtarefa secagem. Esta subtarefa apresenta pequena variabilidade de combinações posturais de trabalho, com intenso predomínio das posturas 231 e 131.

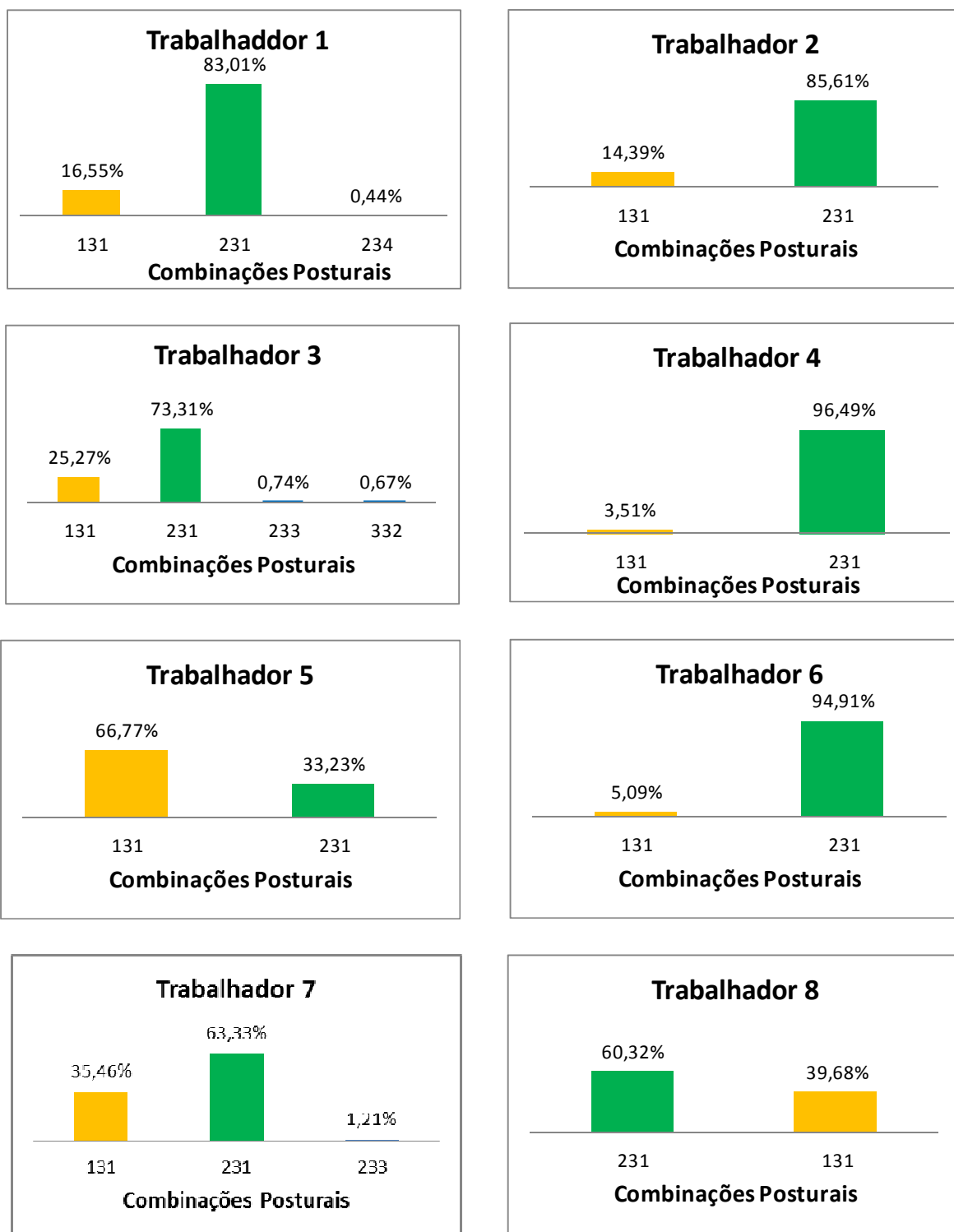


Figura 57 : Combinações posturais na subtarefa secagem

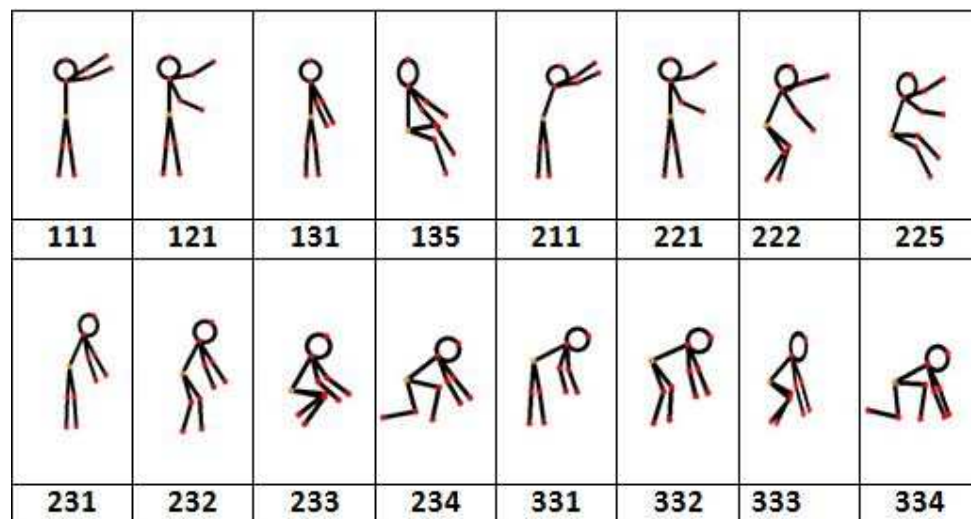
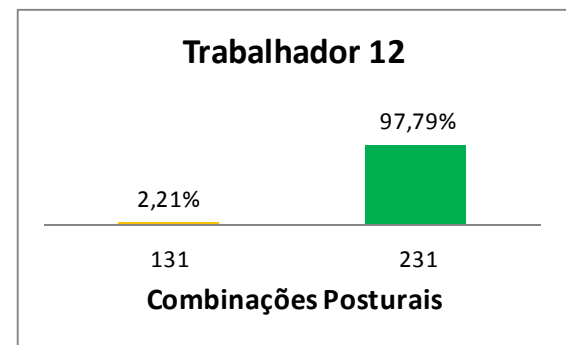
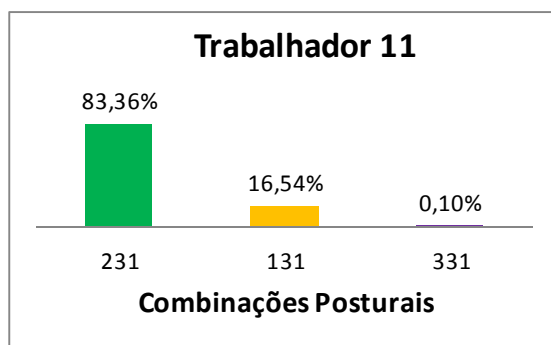
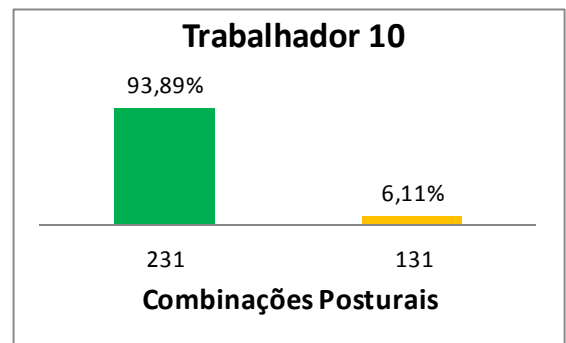
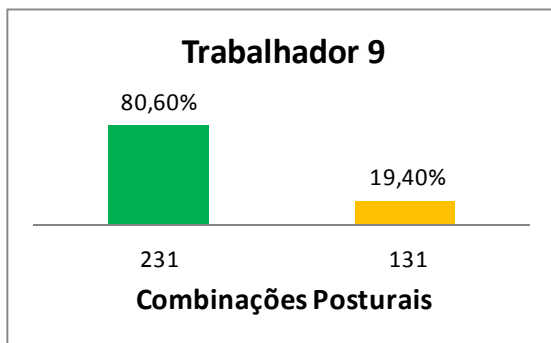


Figura 57 : Combinações posturais na subtarefa secagem (continuação)

Manifestação de desconforto físico

A figura 58 apresenta o diagrama de desconforto das regiões corporais apontadas pelos trabalhadores na subtarefa secagem. As regiões mais indicadas pelos trabalhadores foram: ombros, dorso médio e dorso inferior. Pode-se interpretar esta manifestação pelo fato dos trabalhadores permanecerem todo o tempo na posição de pé, em deslocamentos contínuos revolvendo o café.

Secagem																								
Trabalhador	11	21	12	22	13	23	14	24	31	41	32	42	33	43	34	44	35	45	51	61	52	62	53	63
1													2	2	2	2								
2													3	3	3	3								
3	3	3	3	3																				
4			7	7	7	7					6	6	6	6	6	6	6	6						
5													5	5	5	5								
6	2	2																						
7													6	6										
8													4	4	4	4								
9	4	4											6	6	6	6			4	4				
10	3	3											3	3	3	3								
11	4	4											4	4	4	4					4	4		
12											4	4	4	4	4	4								

Figura 58: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa secagem, com o respectivo grau de desconforto físico.

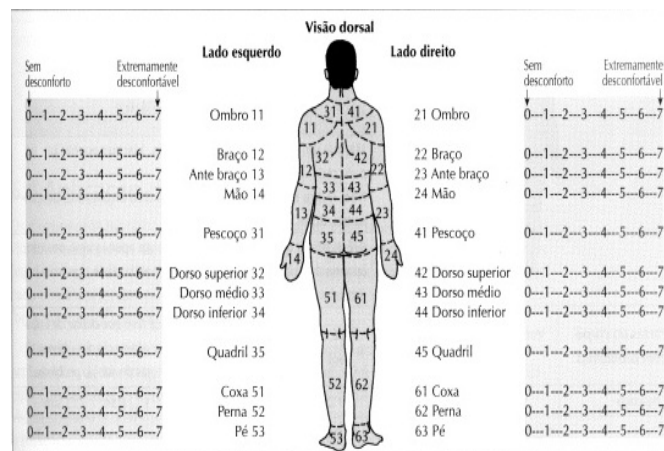
0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)



3 e 4 = desconfortável (cor amarela)

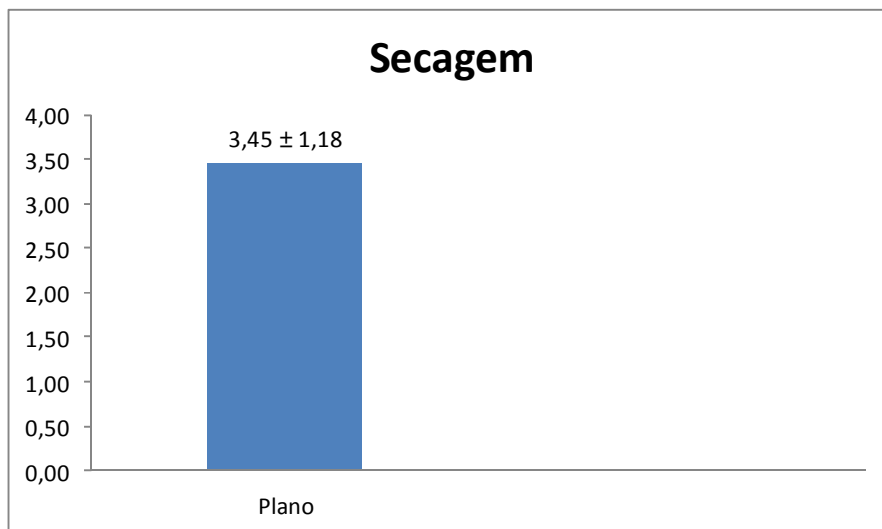


5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Esforço Percebido

De acordo com Figura 59, o Valor médio da percepção sobre a intensidade do esforço despendido para a sub tarefa secagem, apontado por 40 trabalhadores, foi de 3,45 ($\pm 1,18$ DP), que configura a sub tarefa como leve.



1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 59: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

Subtarefa – Armazenamento (Figuras 60 e 61). O armazenamento do café, em condições inadequadas, é considerado um dos principais fatores determinantes de perdas qualitativas e quantitativas no produto. O armazenamento é feito quando os frutos estão com a secagem em torno de 11 a 12 graus de umidade. O café que estava enleirado no terreiro, já no ponto ideal de secagem, é amontoado com um rodo maior (rodo vaca) e ensacados em medidas (sacarias) de 60 litros, utilizando um balde de aproximadamente 10 litros. Depois de cheios, eles são costurados com agulha grossa e fio de nylon, transportados manualmente e armazenados nas tulhas, onde aguardam o beneficiamento. O armazenamento do café pode ser feito tanto na propriedade, como em armazém-padrão. Alguns cuidados são importantes após o ensacamento e guarda do café: os lotes, antes ou após o benefício, não podem ser misturados, tomar cuidado com pragas, não deixar no armazém produtos que possam passar gosto ou cheiro ao café, boa ventilação no interior, entre outros cuidados.



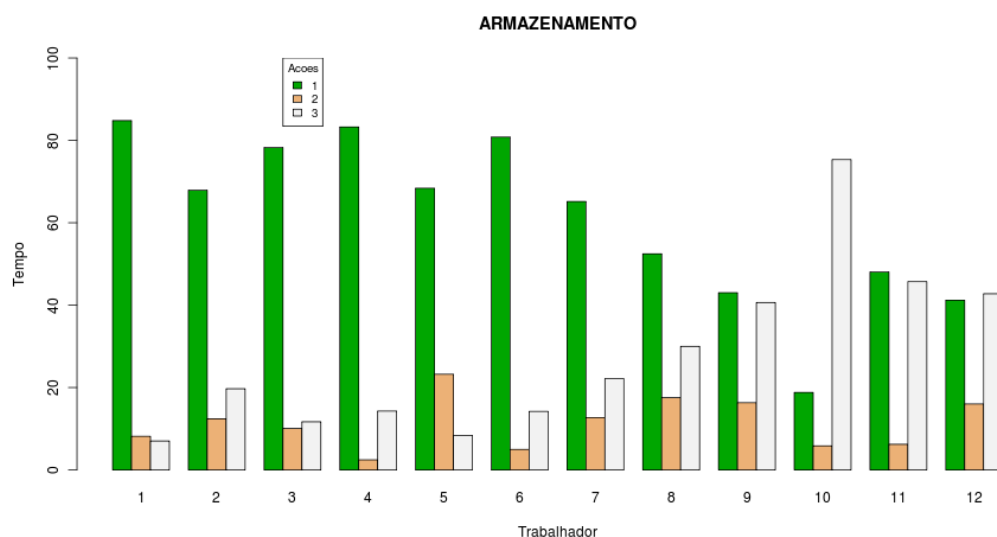
Figura 60: Armazenamento em tulhas



Figura 61: Armazenamento em sacarias

Ações operacionais

Conforme se observa na figura 62, a subtarefa armazenamento, apresentou como as ações operacionais para a sua execução, o ensacamento, transporte, armazenamento e a categoria “outros” que inclui os deslocamentos e períodos de recuperação. Para a maioria dos trabalhadores analisados, a ação operacional ensacar se destacou entre as outras como a principal atividade na execução da tarefa de armazenamento, utilizando maior parte do tempo para realizá-la. Para outros, o destaque foi o transporte e armazenamento. As diferenças na distribuição das ações entre trabalhadores podem ser explicadas, entre outros motivos, pelas peculiaridades de cada propriedade, pelas estratégias particulares de ação e pela disponibilidade tecnológica (trator, secador manual).



ARMAZENAMENTO	
Legenda	Ação Operacional
	Ensacamento
	Outros
	Transporte e Armazenamento

Figura 62: Armazenamento

Dados Cardiovasculares

A tabela 12 apresenta os dados de frequência cardíaca de trabalho (FCT), a classificação de esforço segundo ASTRAND (2006) e o valor percentual de carga cardiovascular (CCV), segundo APUD (1989), para os doze trabalhadores na subtarefa armazenamento.

Tabela 12: Indicadores cardiovasculares no armazenamento

ATIVIDADE	TRABALHADOR	FCT (bpm)	CATEGORIA	CCV (%)	FCL (bpm)
ARMAZENAMENTO	1	79	LEVE	13,7	104,0
	2	109	PESADO	41,3	107,2
	3	89	LEVE	24,2	101,8
	4	105	MODERADO	38,4	111,4
	5	80	LEVE	14,7	110,4
	6	103	MODERADO	37,0	108,0
	7	134	MUITO PESADO	71,6	115,2
	8	94	MODERADO	30,4	109,8
	9	109	PESADO	45,3	113,0
	10	105	MODERADO	38,4	112,6
	11	100	MODERADO	35,8	108,6
	12	100	MODERADO	34,8	103,8

Os resultados indicam que houve uma distribuição entre as classificações: moderado (6 resultados), leve (3 resultados) e pesado (2 resultados). Esse fato pode estar ligado às características individuais dos trabalhadores (idade, gênero, condicionamento físico, entre outros) e às peculiaridades do armazenamento. Para o trabalhador 7, a classificação foi muito pesada, o que pode ser explicado pela estratégia adotada: após encher o saco (± 60 kg), ele o transporta até um galpão para o armazenamento, percorrendo as maiores distâncias de transporte entre os demais trabalhadores. No geral, o esforço anaeróbico da subtarefa é evidente, pois os trabalhadores utilizam muita força para ensacar e transportar o café para os galpões.

Combinações Posturais

A figura 63 apresenta o histograma das combinações posturais adotadas pelos doze trabalhadores durante uma hora de execução da subtarefa armazenamento. A subtarefa armazenamento também apresentou uma grande variabilidade de combinações posturais. A grande variedade de repertórios posturais é decorrente das estratégias pessoais adotadas e das disponibilidades tecnológicas para execução da subtarefa. As combinações 131 e 231 foram as mais frequentes na subtarefa.

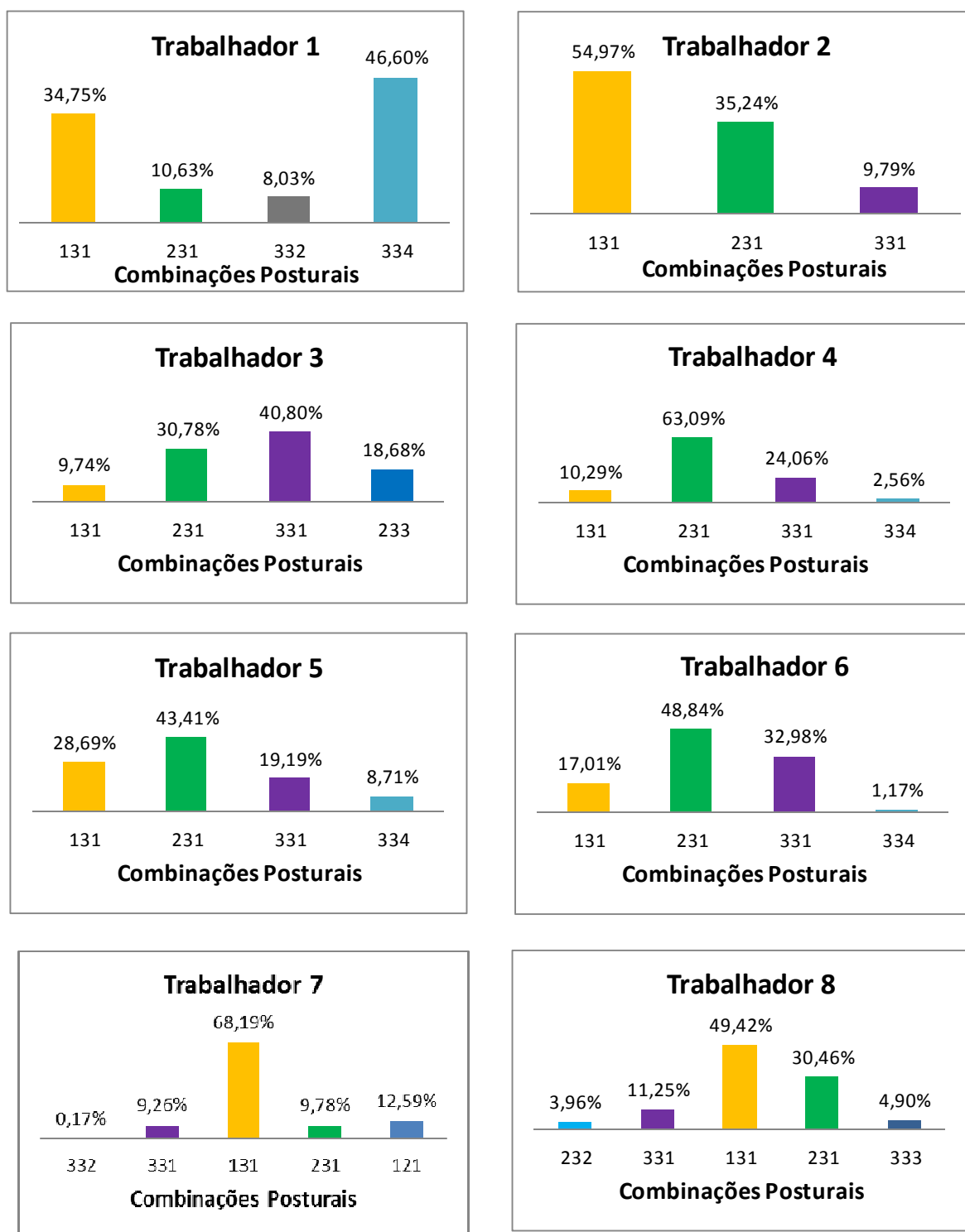


Figura 63: Combinações posturais na subtarefa armazenamento

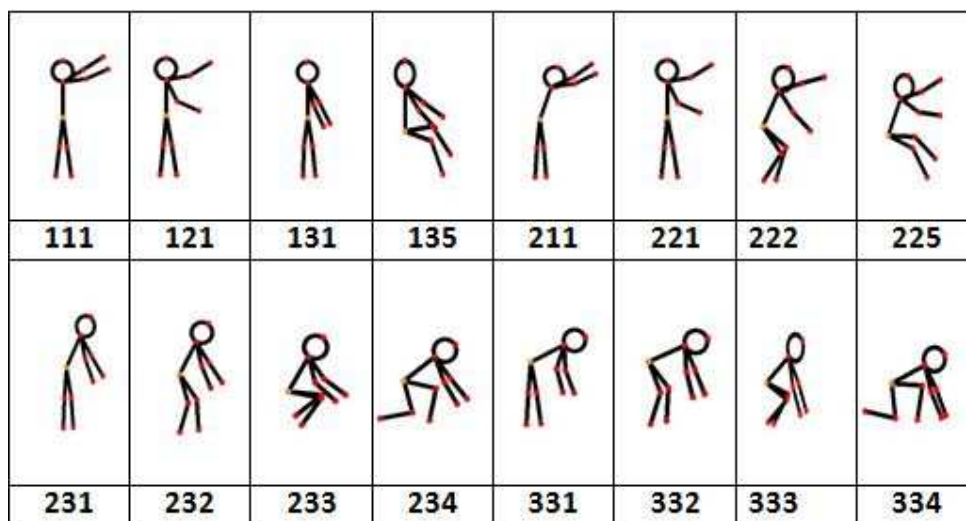
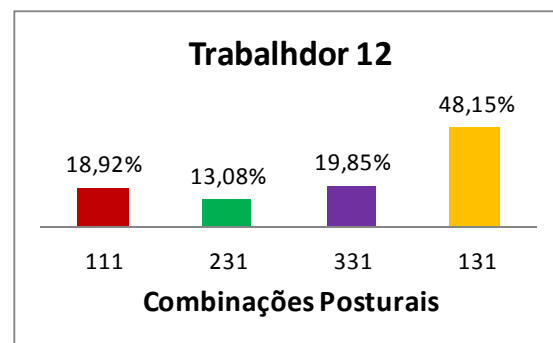
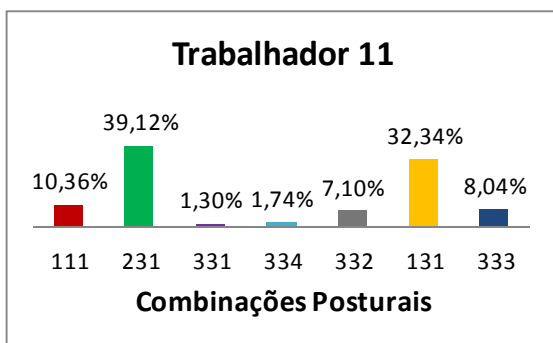
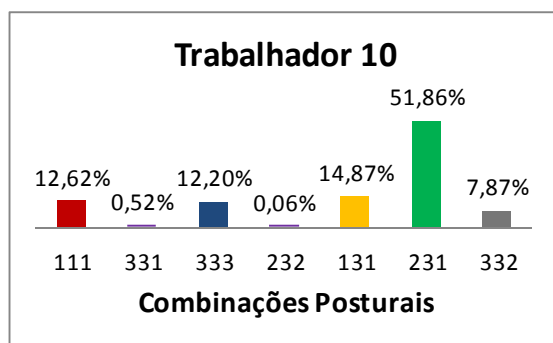
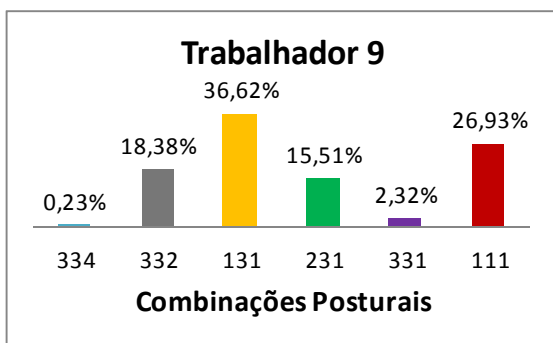


Figura 63: Combinações posturais na sub tarefa armazenamento (continuação)

Manifestação de desconforto físico

A figura 64 apresenta o diagrama de desconforto das regiões corporais apontadas pelos trabalhadores na subtarefa armazenamento. As regiões mais indicadas pelos trabalhadores foram: ombros, dorso médio e dorso inferior.

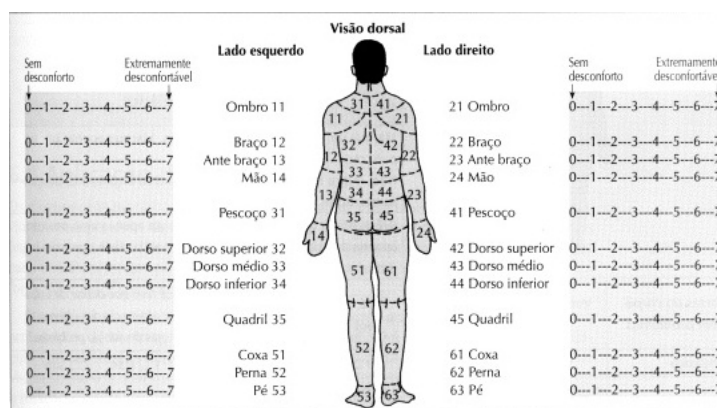
[illegible]

Figura 64: Áreas dolorosas indicadas pelos trabalhadores após a subtarefa armazenamento, com o respectivo grau de desconforto físico.

0, 1, 2 = nenhum desconforto até pouco desconfortável (cor branca)

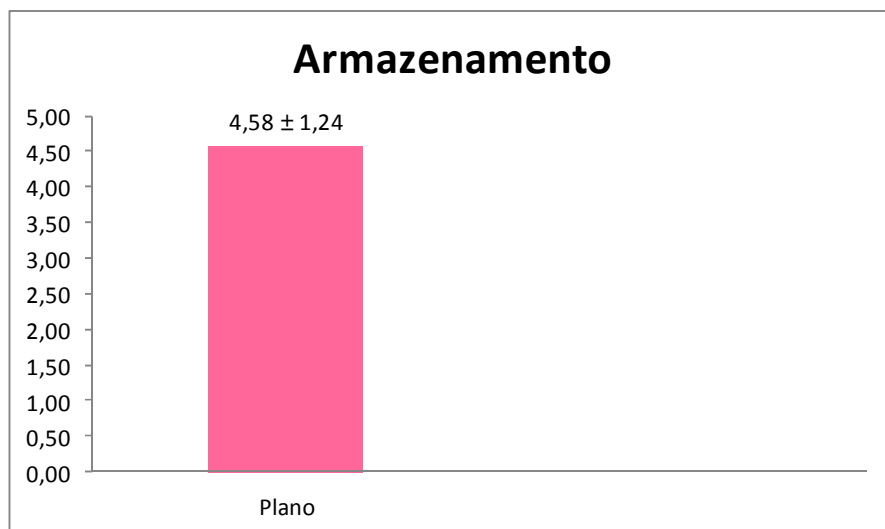
3 e 4 = desconfortável (cor amarela)

5, 6, 7 = muito desconforto a extremamente desconfortável (cor vermelha)



Esforço Percebido

De acordo com Figura 65, o Valor médio da percepção sobre a intensidade do esforço despendido para a sub tarefa armazenamento, apontado por 40 trabalhadores, foi de 4,58 ($\pm 1,24$ DP), que configura a sub tarefa como intensa.



1	2	3	4	5	6	7
Extremamente Leve	Muito Leve	Leve	Pouco Intenso	Intenso	Muito Intenso	Extremamente Intenso

Figura 65: Escala de esforço percebido (RPE)

Fonte: Ribeiro (2011)

4.4 Análise estatística dos dados

4.4.1 Indicadores de carga de trabalho FCT e CCV para cinco subtarefas considerando o fator topografia.

Foi feita a análise de variância em esquema fatorial 5x2 para verificar o efeito dos fatores subtarefa, com 5 níveis (adubação foliar, adubação a lanço, aplicação de herbicida, desbrota e colheita), e topografia, com 2 níveis (morro e plano). Além disso, foi verificado o efeito da interação entre os dois fatores. O delineamento utilizado foi o DBC (delineamento em blocos casualizados), considerando trabalhador como bloco. Foram estudadas para os doze trabalhadores, duas variáveis: a frequência cardíaca de trabalho (FCT) e a carga cardiovascular (CCV).

Para FCT e CCV, a interação entre os fatores subtarefa e topografia foi não significativa ($p>0,05$), o que implicou na necessidade de estudar os efeitos principais isoladamente. Ao avaliar o teste F para os efeitos principais, verificou-se que o efeito da topografia foi não significativo ($p>0,05$), o que levou a conclusão de que não houve efeito da topografia na FCT e CCV. O efeito do fator subtarefa foi significativo (valor $p<0,01$). Assim, aplicou-se um teste de médias para comparar as subtarefas. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 13.

Tabela 13: Médias das subtarefas para variável FCT e CCV.

Subtarefas	Médias (FCT)*	Médias (CCV)*
ADUBAÇÃO FOLIAR	99,88 a	34,73 a
ADUBAÇÃO A LANÇO	99,46 a	34,88 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	88,54 b	24,96 b
COLHEITA	88,29 b	24,34 b
DESBROTA	85,96 b	22,40 b

* Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 13 que a FCT e CCV foram significativamente maiores nas subtarefas de adubação foliar e a lanço do que nas outras três subtarefas.

A tabela 14 exibe os resultados da aplicação do teste F para as variáveis FCT e CCV e o fator topografia. Não houve diferenças significativas para as ambas variáveis, considerando os doze trabalhadores nas cinco subtarefas.

Tabela 14: Médias das topografias para variável FCT e CCV.

Topografias	Médias (FCT)*	Médias (CCV)*
PLANO	92,28 a	27,87 a
MORRO	92,57 a	28,65 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 1% de significância pelo teste F.

4.4.2 Indicadores de carga de trabalho FCT e CCV para doze subtarefas.

Foi feita a análise de variância em DBC (Delineamento em Blocos Casualizados), considerando trabalhador como bloco, para verificar o efeito do fator sub tarefa, com 12 níveis (desbrota morro, desbrota plano, aplicação de herbicida morro, aplicação de herbicida plano, adubação a lanço morro, adubação a lanço plano, adubação foliar morro, adubação foliar plano, colheita plano, colheita morro, secagem, armazenamento). Foram estudadas, para os doze trabalhadores, duas variáveis: a frequência cardíaca de trabalho (FCT) e a capacidade cardiovascular (CCV).

Para a FCT e CCV, o efeito do fator sub tarefa foi significativo (valor $p < 0,01$), o que implica em dizer que houve diferença no efeito das subtarefas na FCT e CCV. Assim, aplicou-se um teste de médias para comparar as subtarefas. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 15.

Tabela 15: Médias das subtarefas para variável FCT e CCV.

Subtarefas	Médias (FCT) *	Médias (CCV) *
DESBROTA MORRO	83,75 b	20,42 b
COLHEITA PLANO	84,58 b	21,14 b
APLICAÇÃO DE HERBICIDA MORRO	85,92 b	23,20 b
DESBROTA PLANO	88,17 b	24,39 b
APLICAÇÃO DE HERBICIDA PLANO	91,17 b	26,73 b
COLHEITA MORRO	92,00 b	27,55 b
ADUBAÇÃO A LANÇO PLANO	98,33 a	33,39 a
ADUBAÇÃO FOLIAR PLANO	99,17 a	33,73 a
SECAGEM	100,50 a	35,05 a
ADUBAÇÃO FOLIAR MORRO	100,58 a	35,74 a
ARMAZENAMENTO	100,58 a	35,46 a
ADUBAÇÃO A LANÇO MORRO	100,58 a	36,37 a

* Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 15 que as subtarefas adubação a lanço no plano, adubação foliar plano, secagem, adubação foliar no morro, armazenamento e adubação a lanço morro, foram aquelas nas quais os trabalhadores apresentaram maior FCT e CCV. Nas demais os trabalhadores apresentaram menores FCT e CCV.

4.4.3 Combinações posturais para cinco subtarefas considerando o fator topografia.

Foi feita a análise de variância em esquema fatorial 5x2x16 para verificar o efeito dos fatores subarefa, com 5 níveis (adubação a lanço, aplicação de herbicida, desbrota, adubação foliar e colheita), topografia com 2 níveis (morro e plano) e combinações posturais, com 16 níveis (111, 121, 131, 135, 211, 221, 222, 225, 231, 232, 233, 234, 331, 332, 333, 334). Além disso, foram verificados os efeitos das interações, tripla e dupla, entre os fatores. O delineamento utilizado foi o DBC, considerando trabalhador como bloco. Foram estudadas, para os doze trabalhadores, a variável porcentagem de tempo.

A interação entre os fatores subtarefa e combinação postural foram significativas (valor $p < 0,01$), o que implica que existe dependência entre os fatores, portanto, deve-se realizar o desdobramento para avaliar qual a subtarefa que apresentou maior porcentagem de tempo dentro de cada combinação postural e avaliar também qual postura apresentou maior porcentagem de tempo dentro de cada subtarefa. Observa-se também que o efeito de topografia foi não significativo (valor $p > 0,05$) e é independente de subtarefa e combinação postural.

Dentro das combinações posturais 135, 221, 222, 225, 232, 233, 234, e 332, não houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p > 0,05$). Dentro das demais combinações posturais (111, 121, 131, 211, 231, 331, 333 e 334), houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p < 0,05$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as subtarefas dentro de cada combinação postural. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 16.

Tabela 16: Médias das subtarefas dentro de cada combinação postural para porcentagem de tempo.

Subtarefas	Combinações Posturais							
	111	121	131	135	211	221	222	225
ADUBAÇÃO A LANÇO	0,00 b	0,10 c	26,40 a	0,49 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
COLHEITA	5,11 a	6,04 b	17,36 b	0,00 a	9,17 a	3,79 a	0,66 a	3,09 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	0,51 b	0,69 c	17,92 b	0,73 a	0,00 b	0,00 a	0,01 a	0,00 a
DESBROTA	6,75 a	10,75 b	28,88 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,11 a	0,01 a
ADUBAÇÃO FOLIAR	0,87 b	33,67 a	20,54 b	0,03 a	0,00 b	0,03 a	0,00 a	0,00 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Continuação da tabela 16.

Subtarefas	Combinações Posturais							
	231	232	233	234	331	332	333	334
ADUBAÇÃO A LANÇO	65,53 b	1,30 a	0,03 a	0,33 a	0,99 b	4,83 a	0,00 b	0,00 b
COLHEITA	19,25 d	2,00 a	0,16 a	0,36 a	10,25 a	4,31 a	6,83 a	11,60 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	77,58 a	0,09 a	0,00 a	0,08 a	1,41 b	0,81 a	0,11 b	0,00 b
DESBROTA	19,79 d	3,69 a	1,48 a	5,79 a	8,89 a	6,06 a	7,47 a	0,22 b
ADUBAÇÃO FOLIAR	42,24 c	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,78 b	1,67 a	0,00 b	0,00 b

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Houve diferença significativa entre as combinações posturais dentro de todas as subtarefas (valor $p < 0,01$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as combinações posturais dentro de cada subtarefa. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 17.

Tabela 17: Médias das combinações posturais dentro de cada subtarefa para porcentagem de tempo.

Combinações Posturais	Subtarefas				
	ADUBAÇÃO A LANÇO	COLHEITA	APLICAÇÃO DE HERBICIDA	DESBROTA	ADUBAÇÃO FOLIAR
111	0,00 c	5,11 c	0,51 c	6,75 c	0,87 d
121	0,10 c	6,04 c	0,69 c	10,75 c	33,67 b
131	26,40 b	17,36 a	17,92 b	28,88 a	20,54 c
135	0,49 c	0,00 c	0,73 c	0,00 d	0,03 d
211	0,00 c	9,17 b	0,00 c	0,00 d	0,00 d
221	0,00 c	3,79 c	0,00 c	0,00 d	0,03 d
222	0,00 c	0,67 c	0,01 c	0,11 d	0,00 d
225	0,00 c	3,09 c	0,00 c	0,01 d	0,00 d
231	65,53 a	19,25 a	77,58 a	19,79 b	42,24 a
232	1,30 c	2,00 c	0,09 c	3,69 d	0,00 d
233	0,03 c	0,16 c	0,00 c	1,48 d	0,00 d
234	0,33 c	0,36 c	0,08 c	5,79 c	0,00 d
331	0,99 c	10,25 b	1,41 c	8,89 c	0,78 d
332	4,83 c	4,31 c	0,81 c	6,06 c	1,67 d
333	0,00 c	6,83 c	0,11 c	7,47 c	0,00 d
334	0,00 c	11,60 b	0,00 c	0,22 d	0,00 d

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 17 que na adubação a lanço as posturas 231 (65,53%) e 131 (26,40%) são as mais significativas. Na colheita, onde houve uma maior variabilidade postural, as posturas 231 (19,25%), 131 (17,36%), 334 (11,60%), 331 (10,25%) e 211 (9,17%), são as mais significativas. Na aplicação de herbicida, as posturas 231 (77,58%) e 131 (17,92%), são as mais significativas. Na desbrota, onde existe variabilidade postural, as posturais 131 (28,88%), 231 (19,79%), 121 (10,75%), 331 (8,89%), 333 (7,47%), 111 (6,75%), 332 (6,06%) e 234 (5,79%), foram as mais significativas. Na adubação foliar, as posturas 231 (42,24%), 121 (33,67%) e 131 (20,54%), foram as mais significantes.

Tabela 18: Médias das topografias para a variável porcentagem de tempo.

Topografias	Médias*
PLANO	6,24 a
MORRO	6,25 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste F.

Como pode ser observado na tabela 18, não houve efeito significativo de topografia na porcentagem de tempo (valor $p > 0,05$), independente da combinação postural e subtarefa.

4.4.4 Combinações posturais para doze subtarefas.

Foi feita a análise de variância em esquema fatorial 12x16 para verificar o efeito dos fatores subtarefa, com 12 níveis (desbrota morro, desbrota plano, aplicação de herbicida morro, aplicação de herbicida plano, adubação a lanço morro, adubação a lanço plano, adubação foliar morro, adubação foliar plano, colheita plano, colheita morro, secagem, armazenamento), e combinação postural, com 16 níveis (111, 121, 131, 135, 211, 221, 222, 225, 231, 232, 233, 234, 331, 332, 333, 334). Além disso, foi verificado o efeito da interação entre os dois fatores. O delineamento utilizado foi o DBC, considerando trabalhador como bloco. Foram estudadas, para os doze trabalhadores, a variável porcentagem de tempo.

A interação entre os fatores subtarefa e combinação postural foi significativa (valor $p < 0,01$), o que implica que existe dependência entre os fatores, portanto, deve-se realizar o desdobramento para avaliar qual a subtarefa que apresentou maior porcentagem de tempo dentro de cada combinação postural e avaliar também qual combinação postural apresentou maior porcentagem de tempo dentro de cada subtarefa.

Dentro das combinações posturais 111, 135, 211, 221, 222, 225, 232, 233, 234, 332 e 333, não houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p > 0,05$). Dentro das demais combinações posturais (121, 131, 231, 331 e 334), houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p < 0,01$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as subtarefas dentro de cada combinação postural. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 19.

Apesar do teste F não ter encontrado diferença significativa entre as subtarefas dentro das combinações posturais 111, 211 e 333 (valor $p > 0,05$), observa-se que o teste de

Scott-Knott encontrou diferenças entre as subtarefas dentro destas combinações posturais, isso pode ter ocorrido pelo fato de que o valor p do teste F está próximo de 5%.

Tabela 19: Médias das subtarefas dentro de cada combinação postural para porcentagem de tempo.

Subtarefas	Combinações Posturais							
	111	121	131	135	211	221	222	225
SECAGEM	0,00 b	0,00 c	20,92 b	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
ADUBAÇÃO A LANÇO MORRO	0,00 b	0,20 c	24,43 a	0,97 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
ADUBAÇÃO A LANÇO PLANO	0,00 b	0,00 c	28,38 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA MORRO	0,12 b	1,03 c	16,40 b	1,46 a	0,00 b	0,00 a	0,02 a	0,00 a
ADUBAÇÃO FOLIAR PLANO	0,92 b	32,92 a	19,84 b	0,00 a	0,00 b	0,05 a	0,00 a	0,00 a
ADUBAÇÃO FOLIAR MORRO	0,83 b	34,41 a	21,24 b	0,06 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA PLANO	0,91 b	0,31 c	19,43 b	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
COLHEITA MORRO	1,75 b	2,18 c	19,19 b	0,00 a	10,14 a	5,04 a	0,02 a	2,38 a
DESBRORA MORRO	4,71 a	14,84 b	30,60 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,02 a
ARMAZENAMENTO	5,74 a	1,05 c	33,75 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
COLHEITA PLANO	8,46 a	9,91 b	18,54 b	0,00 a	8,20 a	2,53 a	1,29 a	3,81 a
DESBRORA PLANO	8,80 a	6,66 b	27,17 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,22 a	0,00 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Continuação da tabela 19.

Subtarefas	Combinações Posturais							
	231	232	233	234	331	332	333	334
SECAGEM	78,82 a	0,00 a	0,16 a	0,04 a	0,01 b	0,06 a	0,00 b	0,00 b
ADUBAÇÃO A LANÇO PLANO	67,07 b	1,07 a	0,00 a	0,52 a	1,08 b	4,65 a	0,00 b	0,00 b
ADUBAÇÃO A LANÇO MORRO	63,99 b	1,52 a	0,06 a	0,15 a	0,89 b	5,01 a	0,00 b	0,00 b
APLICAÇÃO DE HERBICIDA MORRO	79,23 a	0,00 a	0,00 a	0,16 a	0,98 b	0,48 a	0,15 b	0,00 b
ADUBAÇÃO FOLIAR PLANO	42,86 c	0,00 a	0,00 a	0,00 a	1,24 b	1,84 a	0,00 b	0,00 b
ADUBAÇÃO FOLIAR MORRO	41,62 c	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,32 b	1,49 a	0,00 b	0,00 b
APLICAÇÃO DE HERBICIDA PLANO	75,93 a	0,18 a	0,00 a	0,00 a	1,84 b	1,14 a	0,07 b	0,00 b
COLHEITA MORRO	24,60 e	2,86 a	0,32 a	0,56 a	12,29 a	4,11 a	7,01 a	10,50 a
DESBROTA MORRO	16,76 f	3,61 a	2,49 a	4,51 a	7,82 a	4,99 a	9,33 a	0,32 b
ARMAZENAMENTO	32,65 d	0,34 a	1,56 a	0,00 a	14,28 a	3,46 a	2,10 b	5,08 b
COLHEITA PLANO	13,89 f	1,13 a	0,00 a	0,15 a	8,22 a	4,51 a	6,66 a	12,69 a
DESBROTA PLANO	22,83 e	3,76 a	0,47 a	7,06 a	9,96 a	7,13 a	5,60 a	0,13 b

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

As posturas 135, 221, 222, 225, 232, 233, 234, e 332, não apresentaram diferenças significativas entre as subtarefas.

Houve diferença significativa entre as combinações posturais dentro de todas as subtarefas (valor $p < 0,05$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as combinações posturais dentro de cada subtarefa. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 20.

Tabela 20: Médias das combinações posturais dentro de cada subtarefa para porcentagem de tempo.

Combinações Posturais	Subtarefas					
	ADUBAÇÃO A LANÇO NO MORRO	ADUBAÇÃO A LANÇO NO PLANO	ARMAZENAMENTO	COLHEITA NO MORRO	COLHEITA NO PLANO	APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO MORRO
111	0,00 c	0,00 c	5,74 c	1,75 c	8,46 b	0,12 c
121	0,00 c	0,20 c	1,05 c	2,18 c	9,91 b	1,03 c
131	28,38 b	24,43 b	33,75 a	16,19 b	18,54 a	16,40 b
135	0,00 c	0,97 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	1,46 c
211	0,00 c	0,00 c	0,00 c	10,14 b	8,20 b	0,00 c
221	0,00 c	0,00 c	0,00 c	5,04 c	2,53 c	0,00 c
222	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,02 c	1,29 c	0,02 c
225	0,00 c	0,00 c	0,00 c	2,38 c	3,81 c	0,00 c
231	63,99 a	67,07 a	32,65 a	24,60 a	13,89 a	79,23 a
232	1,52 c	0,07 c	0,34 c	2,86 c	1,13 c	0,00 c
233	0,06 c	0,00 c	1,56 c	0,32 c	0,00 c	0,00 c
234	0,15 c	0,52 c	0,00 c	0,56 c	0,15 c	0,16 c
331	0,89 c	1,08 c	14,28 b	12,29 b	8,22 b	0,98 c
332	5,01 c	4,65 c	3,46 c	4,11 c	4,51 c	0,48 c
333	0,00 c	0,00 c	2,10 c	7,01 c	6,66 b	0,15 c
334	0,00 c	0,00 c	5,08 c	10,50 b	12,69 a	0,00 c

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Continuação da tabela 20.

Posturas	Subtarefas					
	APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO PLANO	DESBROTA NO MORRO	DESBROTA NO PLANO	ADUBAÇÃO FOLIAR NO MORRO	ADUBAÇÃO FOLIAR NO PLANO	SECAGEM
111	0,91 c	4,71 c	8,80 b	0,83 c	0,92 d	0,00 c
121	0,35 c	14,84 b	6,66 b	34,41 a	32,92 b	0,00 c
131	19,43 b	30,60 a	27,17 a	21,24 b	19,84 c	20,92 b
135	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,06 c	0,00 d	0,00 c
211	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c
221	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,05 d	0,00 c
222	0,00 c	0,00 c	0,22 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c
225	0,00 c	0,02 c	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c
231	75,93 a	16,76 b	22,83 a	41,62 a	42,86 a	78,82 a
232	0,18 c	3,61 c	3,76 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c
233	0,00 c	2,49 c	0,47 c	0,00 c	0,00 d	0,16 c
234	0,00 c	4,51 c	7,06 b	0,00 c	0,00 d	0,04 c
331	1,84 c	7,82 c	9,96 b	0,32 c	1,24 d	0,01 c
332	1,14 c	4,99 c	7,13 b	1,49 c	1,84 d	0,06 c
333	0,07 c	9,33 c	5,60 b	0,00 c	0,00 d	0,00 c
334	0,00 c	0,32 c	0,13 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 20 que na adubação a lanço no morro, as posturas 231 (63,99%) e 131 (28,38%) e no plano, 231(67,07%) e 131 (24,43%), são as mais significativas. No armazenamento, as posturas 131 (33,75%), 231 (32,65%) e 331 (14,28%) são as mais significativas. Na colheita no morro, onde houve uma maior variabilidade postural, as posturas 231 (24,60%), 131 (16,19%), 331(12,29%), 334 (10,50%) e 211 (10,14%), e no plano, 131 (18,54%), 231(13,89%), 334 (12,69%), 121 (9,91%), 111 (8,46%), 331 (8,22%), 211 (8,20%) e 333 (6,66%), são as mais significativas. Na aplicação de herbicida no morro, as posturas 231 (79,23%) e 131 (16,40%) e no plano, 231 (75,93%) e 131 (19,435), são as mais significativas. Na desbrota no morro, as posturas 131 (30,60%), 231 (16,76%) e 121 (14,84%) são as mais significativas. Já na desbrota no plano, onde houve mais variabilidade, as posturas 131 (27,17%), 231 (22,83%), 331 (9,96%), 111 (8,80%), 332 (7,13%), 234 (7,06%), 121 (6,66%) e 333 (5,60%), são as mais significativas. Na adubação foliar no morro, as posturas mais significativas são 231 (41,62%), 121 (34,41%) e 131 (21,24%) e no plano, 231 (42,86%), 121 (32,92%) e 131

(19,84%). Na secagem, as posturas 231 (78,82%) e 131 (20,92%) são as mais significativas.

4.4.5 Áreas dolorosas para cinco subtarefas considerando o fator topografia.

Foi feita a análise de variância em esquema fatorial 5x2x24 para verificar o efeito dos fatores subtarefa, com 5 níveis (adubação a lanço, aplicação de herbicida, desbrota, adubação foliar e colheita.), topografia com 2 níveis (morro e plano) e áreas dolorosas, com 24 níveis (11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 61, 62 e 63). Além disso, foram verificados os efeitos das interações, tripla e dupla, entre os fatores. O delineamento utilizado foi o DBC, considerando trabalhador como bloco. Foram estudadas, para os doze trabalhadores, a variável nota.

A interação entre os fatores subtarefa e área dolorosa foram significativas (valor $p < 0,01$), o que implica que existe dependência entre os fatores, portanto, deve-se realizar o desdobramento para avaliar qual subtarefa apresentou maior nota dentro de cada área dolorosa e avaliar também qual área dolorosa apresentou maior nota dentro de cada subtarefa. Observa-se também que o efeito de topografia foi não significativo (valor $p > 0,05$) e é independente de subtarefa e área dolorosa.

Observa-se na tabela 21 que dentro das áreas dolorosas 12, 13, 14, 22, 23, 24, 32, 35, 42, 45, 53, e 63, não houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p > 0,05$). Dentro das demais áreas (11, 21, 31, 33, 34, 41, 43, 44, 51, 52, 61 e 62), houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p < 0,05$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as subtarefas dentro de cada área. O teste aplicado foi o de Scott-Knott.

Tabela 21: Médias das subtarefas dentro de cada área dolorosa para variável nota.

Subtarefas	Áreas Dolorosas											
	11	12	13	14	21	22	23	24	31	32	33	34
ADUBAÇÃO A LANÇO	3,25 a	0,33 a	0,33 a	0,00 a	1,71 b	0,21 a	0,00 a	0,00 a	2,75 a	1,08 a	1,17 b	0,38 c
COLHEITA	1,25 b	0,71 a	0,42 a	0,46 a	1,25 b	0,71 a	0,42 a	0,46 a	0,00 c	1,50 a	3,29 a	3,63 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	2,13 b	1,33 a	0,17 a	0,00 a	2,04 b	0,79 a	0,58 a	0,17 a	1,42 b	1,29 a	1,88 b	2,21 b
DESBROTA	1,50 b	0,83 a	0,00 a	0,25 a	1,63 b	1,38 a	0,13 a	0,38 a	1,04 b	1,08 a	1,92 b	1,96 b
ADUBAÇÃO FOLIAR	3,63 a	0,46 a	0,00 a	0,00 a	3,67 a	1,08 a	0,63 a	0,63 a	1,29 b	1,75 a	1,13 b	1,42 b

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Continuação da tabela 21.

Subtarefas	Áreas Dolorosas											
	35	41	42	43	44	45	51	52	53	61	62	63
ADUBAÇÃO A LANÇO	0,21 a	1,21 a	1,13 a	1,17 b	0,54 c	0,21 a	1,21 a	1,21 a	0,00 a	1,21 a	0,96 a	0,58 a
COLHEITA	0,00 a	0,00 b	1,50 a	3,25 a	3,58 a	0,00 a	0,50 b	1,00 a	0,00 a	0,67 a	1,33 a	0,00 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	0,25 a	1,42 a	1,29 a	1,83 b	2,17 b	0,25 a	0,25 b	0,17 b	0,00 a	0,25 b	0,17 b	0,00 a
DESBROTA	0,00 a	1,04 a	1,21 a	1,92 b	1,79 b	0,00 a	0,00 b	0,33 b	0,00 a	0,00 b	0,33 b	0,00 a
ADUBAÇÃO FOLIAR	0,00 a	1,25 a	1,75 a	1,13 b	1,42 b	0,00 a	0,13 b	0,00 b	0,00 a	0,13 b	0,00 b	0,00 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

As áreas dolorosas 12, 13, 14, 22, 23, 24, 32, 35, 42, 45, 53 e 63 não apresentaram diferenças significativas entre as subtarefas.

Houve diferença significativa entre as áreas dentro de todas as subtarefas (valor $p < 0,01$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as áreas dolorosas dentro de cada subtarefa. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 22

Tabela 22: Médias das áreas dolorosas dentro de cada subtarefa para nota.

Áreas Dolorosas	Subtarefas				
	ADUBAÇÃO A LANÇO	COLHEITA	APLICAÇÃO DE HERBICIDA	DESBROTA	ADUBAÇÃO FOLIAR
11	3,25 a	1,25 b	2,13 a	1,50 a	3,63 a
12	0,33 d	0,71 c	1,33 a	0,83 a	0,46 c
13	0,33 d	0,42 c	0,17 b	0,00 b	0,00 c
14	0,00 d	0,46 c	0,00 b	0,25 b	0,00 c
21	1,71 b	1,25 b	2,04 a	1,63 a	3,67 a
22	0,21 d	0,71 c	0,79 b	1,38 a	1,08 b
23	0,00 d	0,42 c	0,58 b	0,13 b	0,63 c
24	0,00 d	0,46 c	0,17 b	0,38 b	0,63 c
31	2,75 a	0,00 c	1,42 a	1,04 a	1,29 b
32	1,08 c	1,50 b	1,29 a	1,08 a	1,75 b
33	1,17 c	3,29 a	1,88 a	1,92 a	1,13 b
34	0,38 d	3,63 a	2,21 a	1,96 a	1,42 b
35	0,21 d	0,00 c	0,25 b	0,00 b	0,00 c
41	1,21 c	0,00 c	1,42 a	1,04 a	1,25 b
42	1,13 c	1,50 b	1,29 a	1,21 a	1,75 b
43	1,17 c	3,25 a	1,83 a	1,92 a	1,13 b
44	0,54 d	3,58 a	2,17 a	1,79 a	1,42 b
45	0,21 d	0,00 c	0,25 b	0,00 b	0,00 c
51	1,21 c	0,50 c	0,25 b	0,00 b	0,13 c
52	1,21 c	1,00 b	0,17 b	0,33 b	0,00 c
53	0,00 d	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 c
61	1,21 c	0,67 c	0,25 b	0,00 b	0,13 c
62	0,96 c	1,33 b	0,17 b	0,33 b	0,00 c
63	0,58 d	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 c

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 22 que dentro da subtarefa adubação a lanço, as áreas que apresentaram maior nota com relação ao desconforto foram as áreas 11 e 31. Na subtarefa colheita, as áreas que apresentaram maior nota com relação ao desconforto foram as áreas, 34, 33, 44 e 43. Na aplicação de herbicida, as áreas dolorosas que apresentaram maior

nota com relação ao desconforto foram as áreas 11, 12, 21, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44. O desconforto também foi registrado nas áreas 11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44, para a subtarefa desbrota. Dentro da tarefa adubação foliar, as áreas que apresentaram maior nota com relação ao desconforto foram as áreas 11 e 21, seguida pelas demais que apresentaram menores notas.

Tabela 23: Médias das topografias para a variável nota.

Topografias	Médias*
PLANO	0,86 a
MORRO	0,95 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste F.

Como pode ser observado na tabela 23, não houve efeito significativo de topografia na variável nota (valor $p > 0,05$), independente de área dolorosa e subtarefa.

4.4.6 Áreas dolorosas para doze subtarefas

Foi feita a análise de variância em esquema fatorial 12x24 para verificar o efeito dos fatores *subtarefa*, com 12 níveis (desbrota morro, desbrota plano, aplicação de herbicida morro, aplicação de herbicida plano, adubação a lanço morro, adubação a lanço plano, adubação foliar morro, adubação foliar plano, colheita plano, colheita morro, secagem, armazenamento) e áreas dolorosas, com 24 níveis (11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 61, 62 e 63). Além disso, foi verificado o efeito da interação entre os fatores. O delineamento utilizado foi o DBC, considerando trabalhador como bloco. Foram estudadas, para os doze trabalhadores, a variável nota. A interação entre os fatores subtarefa e área dolorosa foi significativa (valor $p < 0,01$), o que implica que existe dependência entre os fatores, portanto, deve-se realizar o desdobramento para avaliar qual subtarefa apresentou maior nota dentro de cada área dolorosa e avaliar também qual área dolorosa apresentou maior nota dentro de cada subtarefa. Dentro das áreas dolorosas 12, 13, 14, 22, 23, 24, 32, 35, 42, 45, 51, 52, 53, 61, 62 e 63, não houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p > 0,05$). Dentro das demais áreas dolorosas (11, 21, 31, 33, 34, 41, 43 e 44), houve diferença significativa entre as subtarefas (valor $p < 0,05$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as

subtarefas dentro de cada área. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 24.

Tabela 24: Médias das subtarefas dentro de cada área dolorosa para variável nota.

Subtarefas	Áreas Dolorosas											
	11	12	13	14	21	22	23	24	31	32	33	34
ADUBAÇÃO A LANÇO NO MORRO	3,17 a	0,33 a	0,33 a	0,00 a	1,92 b	0,42 a	0,00 a	0,00 a	2,50 a	1,17 a	1,17 c	0,75 c
ADUBAÇÃO A LANÇO NO PLANO	3,33 a	0,33 a	0,33 a	0,00 a	1,50 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a	3,00 a	1,00 a	1,17 c	0,00 c
COLHEITA NO MORRO	1,17 b	0,42 a	0,25 a	0,00 a	1,17 b	0,42 a	0,25 a	0,00 a	0,00 c	1,50 a	3,42 b	4,08 a
COLHEITA NO PLANO	1,33 b	1,00 a	0,58 a	0,92 a	1,33 b	1,00 a	0,58 a	0,92 a	0,00 c	1,50 a	3,17 b	3,17 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA MORRO	2,00 b	0,67 a	0,00 a	0,00 a	2,00 b	0,67 a	0,83 a	0,33 a	1,33 b	1,58 a	1,92 c	2,33 b
APLICAÇÃO DE HERBICIDA PLANO	2,25 b	2,00 a	0,33 a	0,00 a	2,08 b	0,92 a	0,33 a	0,00 a	1,50 b	1,00 a	1,83 c	2,08 b
DESBROTA NO MORRO	1,33 b	0,67 a	0,00 a	0,25 a	1,58 b	1,33 a	0,25 a	0,50 a	1,17 b	1,25 a	2,00 c	1,75 b
DESBROTA NO PLANO	1,67 b	1,00 a	0,00 a	0,25 a	1,67 b	1,42 a	0,00 a	0,25 a	0,92 b	0,92 a	1,83 c	2,17 b
ADUBAÇÃO FOLIAR NO MORRO	3,75 a	0,58 a	0,00 a	0,00 a	3,83 a	1,17 a	0,58 a	0,58 a	1,33 b	1,75 a	1,42 c	1,67 b
ADUBAÇÃO FOLIAR NO PLANO	3,50 a	0,33 a	0,00 a	0,00 a	3,50 a	1,00 a	0,67 a	0,67 a	1,25 b	1,75 a	0,83 c	1,17 c
ARMAZENAMENTO	1,42 b	0,92 a	0,67 a	0,00 a	1,42 b	0,92 a	0,67 a	0,00 a	0,00 c	0,42 a	4,92 a	3,92 a
SECAGEM	1,33 b	0,83 a	0,58 a	0,00 a	1,33 b	0,83 a	0,58 a	0,00 a	0,00 c	0,83 a	3,58 b	3,08 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Continuação da tabela 24.

Subtarefas	Áreas											
	35	41	42	43	44	45	51	52	53	61	62	63
ADUBAÇÃO A LANÇO NO MORRO	0,42 a	1,25 a	1,25 a	1,17 c	1,08 c	0,42 a	1,50 a	1,50 a	0,00 a	1,50 a	1,00 a	0,58 a
ADUBAÇÃO A LANÇO NO PLANO	0,00 a	1,17 a	1,00 a	1,17 c	0,00 c	0,00 a	0,92 a	0,92 a	0,00 a	0,92 a	0,92 a	0,58 a
COLHEITA NO MORRO	0,00 a	0,00 b	1,50 a	3,33 b	4,00 a	0,00 a	0,25 a	1,25 a	0,00 a	0,58 a	1,58 a	0,00 a
COLHEITA NO PLANO	0,00 a	0,00 b	1,50 a	3,17 b	3,17 a	0,00 a	0,75 a	0,75 a	0,00 a	0,75 a	1,08 a	0,00 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA MORRO	0,50 a	1,33 a	1,58 a	1,92 c	2,33 b	0,50 a	0,50 a	0,33 a	0,00 a	0,50 a	0,33 a	0,00 a
APLICAÇÃO DE HERBICIDA PLANO	0,00 a	1,50 a	1,00 a	1,75 c	2,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
DESBROTA NO MORRO	0,00 a	1,17 a	1,50 a	2,00 c	1,75 b	0,00 a	0,00 a	0,33 a	0,00 a	0,00 a	0,33 a	0,00 a
DESBROTA NO PLANO	0,00 a	0,92 a	0,92 a	1,83 c	1,83 b	0,00 a	0,00 a	0,33 a	0,00 a	0,00 a	0,33 a	0,00 a
ADUBAÇÃO FOLIAR NO MORRO	0,00 a	1,25 a	1,75 a	1,42 c	1,67 b	0,00 a	0,25 a	0,00 a	0,00 a	0,25 a	0,00 a	0,00 a
ADUBAÇÃO FOLIAR NO PLANO	0,00 a	1,25 a	1,75 a	0,83 c	1,17 c	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
ARMAZENAMENTO	0,00 a	0,00 b	0,42 a	4,92 a	3,92 a	0,00 a	1,00 a	1,17 a	0,00 a	1,00 a	1,17 a	0,00 a
SECAGEM	0,50 a	0,00 b	0,83 a	3,58 b	3,08 a	0,50 a	0,33 a	0,33 a	0,00 a	0,33 a	0,33 a	0,00 a

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

As áreas dolorosa, 12, 13, 14, 22, 23, 24, 32, 35, 42, 45, 51, 52, 53, 61, 62 e 63, não apresentaram diferenças significativas entre as subtarefas.

Houve diferença significativa entre as áreas dentro de todas as subtarefas (valor $p < 0,01$). Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as áreas dentro de cada subtarefa. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 25.

Tabela 25: Médias das áreas dolorosas dentro de cada subtarefa para nota.

Áreas Dolorosas	Subtarefas					
	ADUBAÇÃO A LANÇO NO MORRO	ADUBAÇÃO A LANÇO NO PLANO	ARMAZENAMENTO	COLHEITA NO MORRO	COLHEITA NO PLANO	APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO MORRO
11	3,17 a	3,33 a	1,42 b	1,17 b	1,33 b	2,00 a
12	0,33 c	0,33 c	0,92 b	0,42 c	1,00 b	0,67 b
13	0,33 c	0,33 c	0,67 b	0,25 c	0,58 b	0,00 b
14	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,92 b	0,00 b
21	1,92 b	1,50 b	1,42 b	1,17 b	1,33 b	2,00 a
22	0,42 c	0,00 c	0,92 b	0,42 c	1,00 b	0,67 b
23	0,00 c	0,00 c	0,67 b	0,25 c	0,58 b	0,83 b
24	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,92 b	0,33 b
31	2,50 a	3,00 a	0,00 c	0,00 c	0,00 b	1,33 a
32	1,17 b	1,00 b	0,42 c	1,50 b	1,50 b	1,58 a
33	1,17 b	1,17 b	4,92 a	3,42 a	3,17 a	1,92 a
34	0,75 c	0,00 c	3,92 a	4,08 a	3,17 a	2,33 a
35	0,42 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 b	0,50 b
41	1,25 b	1,17 b	0,00 c	0,00 c	0,00 b	1,33 a
42	1,25 b	1,00 b	0,42 c	1,50 b	1,50 b	1,58 a
43	1,17 b	1,17 b	4,92 a	3,33 a	3,17 a	1,92 a
44	1,08 b	0,00 c	3,92 a	4,00 a	3,17 a	2,33 a
45	0,42 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 b	0,50 b
51	1,50 b	0,92 b	1,00 b	0,25 c	0,75 b	0,50 b
52	1,50 b	0,92 b	1,17 b	1,25 b	0,75 b	0,33 b
53	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 b	0,00 b
61	1,50 b	0,92 b	1,00 b	0,58 c	0,75 b	0,50 b
62	1,00 b	0,92 b	1,17 b	1,58 b	1,08 b	0,33 b
63	0,58 c	0,58 b	0,00 c	0,00 c	0,00 b	0,00 b

* Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott

Continuação da tabela 25.

Áreas Dolorosas	Subtarefas					SECAGEM
	APLICAÇÃO DE HERBICIDA NO PLANO	DESBROTA NO MORRO	DESBROTA NO PLANO	ADUBAÇÃO FOLIAR NO MORRO	ADUBAÇÃO FOLIAR NO PLANO	
11	2,25 a	1,33 a	1,67 a	3,75 a	3,50 a	1,33 b
12	2,00 a	0,67 b	1,00 a	0,58 c	0,33 c	0,83 b
13	0,33 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,58 b
14	0,00 b	0,25 b	0,25 b	0,00 c	0,00 c	0,00 b
21	2,08 a	1,58 a	1,67 a	3,83 a	3,50 a	1,33 b
22	0,92 a	1,33 a	1,42 a	1,17 b	1,00 b	0,83 b
23	0,33 b	0,25 b	0,00 b	0,58 c	0,67 b	0,58 b
24	0,00 b	0,50 b	0,25 b	0,58 c	0,67 b	0,00 b
31	1,50 a	1,17 a	0,92 a	1,33 b	1,25 b	0,00 b
32	1,00 a	1,25 a	0,92 a	1,75 b	1,75 b	0,83 b
33	1,83 a	2,00 a	1,83 a	1,42 b	0,83 b	3,58 a
34	2,08 a	1,75 a	2,17 a	1,67 b	1,17 b	3,08 a
35	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,50 b
41	1,50 a	1,17 a	0,92 a	1,25 b	1,25 b	0,00 b
42	1,00 a	1,50 a	0,92 a	1,75 b	1,75 b	0,83 b
43	1,75 a	2,00 a	1,83 a	1,42 b	0,83 b	3,58 a
44	2,00 a	1,75 a	1,83 a	1,67 b	1,17 b	3,08 a
45	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,50 b
51	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,25 c	0,00 c	0,33 b
52	0,00 b	0,33 b	0,33 b	0,00 c	0,00 c	0,33 b
53	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,00 b
61	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,25 c	0,00 c	0,33 b
62	0,00 b	0,33 b	0,33 b	0,00 c	0,00 c	0,33 b
63	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,00 b

Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 25 que dentro da subtarefa adubação a lanço no morro e no plano, as áreas que apresentaram maior nota com relação ao desconforto foram as áreas 11 e 31. Na subtarefa armazenamento, colheita no morro e no plano, as áreas 33, 34, 43, 44 apresentaram maior nota com relação ao desconforto. Na aplicação de herbicida no morro, as áreas 11, 21, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44, foram as que registraram maior notas em relação as outras áreas, caracterizando assim um maior desconforto. Na a subtarefa aplicação de herbicida no plano, as áreas de desconforto foram 11,12, 21, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44. A mesma situação é registrada para a subtarefa desbrota no morro tendo as áreas 11, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44, apresentadas com maior nota com relação ao desconforto e desbrota no plano, as áreas 11, 12, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44. Na da subtarefa adubação foliar no morro e no plano, as áreas 11 e 21, apresentaram maior nota com relação ao desconforto e para a secagem, as áreas 33, 34, 43, 44.

4.4.7 Esforço percebido para cinco subtarefas considerando o fator topografia.

Foi feita a análise de variância em esquema fatorial 5x2 para verificar o efeito dos fatores subtarefa, com 5 níveis (desbrota, aplicação de herbicida, adubação a lanço e adubação foliar e colheita), e topografia, com 2 níveis (morro e plano). Além disso, foi verificado o efeito da interação entre os dois fatores. O delineamento utilizado foi o DBC, considerando trabalhador como bloco. Foram estudadas, para quarenta trabalhadores, a variável esforço percebido.

A interação entre os fatores subtarefa e topografia foi não significativa, o que implica em dizer que se devem estudar os efeitos principais isoladamente. Ao avaliar o teste F para os efeitos principais, verificou-se que tanto o efeito da subtarefa quanto o efeito da topografia foram significativos (valor $p < 0,01$), o que nos leva a concluir que houve efeito desses fatores no esforço percebido. Assim, deve-se aplicar um teste de médias para comparar as subtarefas. O teste aplicado para o fator subtarefa foi o de Scott-Knott e os resultados para os fatores subtarefa e topografia, estão apresentados nas tabela 26 e 27, respectivamente.

Tabela 26: Médias das subtarefas para variável esforço percebido.

Subtarefas	Médias*
DESBROTA	3,26 d
COLHEITA	3,69 c
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	3,74 c
ADUBAÇÃO A LANÇO	4,66 b
ADUBAÇÃO FOLIAR	5,19 a

* Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 26 que a subtarefa de adubação foliar foi aquela na qual os trabalhadores apresentaram maior esforço percebido, seguida pela adubação a lanço. As tarefas de desbrota, colheita e aplicação de herbicida foram as que apresentaram um menor esforço percebido.

Tabela 27: Médias das topografias para variável esforço percebido.

Topografias	Médias*
PLANO	3,90 b
MORRO	4,32 a

* Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de significância pelo teste F.

Observa-se na tabela 28 que a topografia morro foi aquela na qual os trabalhadores apresentaram maior esforço percebido.

4.4.8 Esforço percebido para doze subtarefas.

Foi feita a análise de variância em DBC, considerando trabalhador como bloco, para verificar o efeito do fator subtarefa, com 12 níveis (desbrota morro, desbrota plano, , aplicação de herbicida morro, aplicação de herbicida plano, adubação a lanço morro, adubação a lanço

plano, adubação foliar morro, adubação foliar plano, colheita plano, colheita morro, secagem, armazenamento). Foram estudadas, para quarenta trabalhadores, a variável esforço percebido.

O efeito de subtarefa foi significativo (valor $p < 0,01$). Assim, aplicou-se um teste de médias para comparar as subtarefas. O teste aplicado foi o de Scott-Knott e os resultados estão apresentados na tabela 28.

Tabela 28: Médias das subtarefas para variável esforço percebido.

Subtarefas	Médias*
DESBROTA PLANO	3,10 d
DESBROTA MORRO	3,43 d
SECAGEM	3,45 d
COLHEITA PLANO	3,50 d
APLICAÇÃO DE HERBICIDA PLANO	3,58 d
COLHEITA MORRO	3,88 c
APLICAÇÃO DE HERBICIDA MORRO	3,90 c
ADUBAÇÃO A LANÇO PLANO	4,33 b
ARMAZENAMENTO	4,58 b
ADUBAÇÃO FOLIAR PLANO	5,00 a
ADUBAÇÃO A LANÇO MORRO	5,00 a
ADUBAÇÃO FOLIAR MORO	5,38 a

* Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se na tabela 28 que as subtarefas de adubação foliar morro e plano, adubação a lanço morro e plano e armazenamento, foram aquelas na qual os trabalhadores apresentaram maior esforço percebido. Nas demais os trabalhadores apresentaram menor esforço percebido.

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou caracterizar a carga física de trabalho na cafeicultura familiar do sul de Minas Gerais, a partir de descritores fisiológicos, biomecânicos e psicofísicos. As variáveis dependentes foram a frequência cardíaca de trabalho (FCT), a carga cardiovascular (CCV), as combinações posturais, as manifestações de desconforto e o esforço percebido. As variáveis independentes foram as subtarefas (adubação a lanço, adubação foliar, desbrota, aplicação de herbicida, colheita, secagem e armazenamento) e a topografia do terreno.

As subtarefas adubação foliar, adubação a lanço, secagem e armazenamento foram as que apresentaram maior exigência cardiovascular.

Os estudos realizados para análise postural em todas as tarefas mostraram que as combinações posturais mais frequentes foram 231 (tronco com flexão moderada, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas) e 131 (tronco neutro, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas).

Destaca-se que as combinações posturais 111(tronco neutro, dois braços acima da linha dos ombros, pernas estendidas), 333 (flexão severa de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros e agachado), 121 (tronco neutro, um braço acima da linha dos ombros, pernas estendidas), 234 (tronco com flexão moderada, dois braços abaixo da linha dos ombros e ajoelhado), 331 (flexão severa de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros e pernas estendidas),332 (flexão severa de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros e pernas flexionadas), 231 e 131, foram características da sub tarefa desbrota.

Foram características da sub tarefa colheita as combinações posturais 211 (flexão moderada de tronco, dois braços acima da linha dos ombros, pernas estendidas), 331 (flexão severa de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros e pernas estendidas), 334 (flexão severa de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros e ajoelhado) 231 e 331.

Pela natureza da tarefa, as subtarefas desbrota e colheita, apresentaram uma grande variabilidade de combinações posturais. As demais subtarefas apresentaram uma menor variabilidade.

As combinações posturais 121(tronco neutro, um braço acima da linha dos ombros, pernas estendidas), 231 (flexão moderada de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas) e 131 (tronco neutro, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas

estendidas), foram características da subtarefa adubação foliar; as combinações posturais 231 (tronco com flexão moderada, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas) e 131 (tronco neutro, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas), foram características da subtarefa adubação a lanço, aplicação de herbicida e secagem; as combinações posturais 231 (tronco com flexão moderada, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas), 131 (tronco neutro, dois braços abaixo da linha dos ombros, pernas estendidas) e 331 (flexão severa de tronco, dois braços abaixo da linha dos ombros e pernas estendidas), da subtarefa armazenamento.

As principais áreas de manifestação de desconforto, quando se olha o conjunto das subtarefas, foram as regiões dos ombros, pescoço, dorso médio e dorso inferior.

Os trabalhadores destacaram as subtarefas adubação foliar, adubação a lanço e armazenamento como as mais exigentes quanto ao esforço percebido. Destaca-se que, na percepção subjetiva, os trabalhadores indicaram haver diferença significativa entre as subtarefas desenvolvidas em distintas condições topográficas, considerando maior esforço para aquelas realizadas no morro. Entretanto, tanto os indicadores cardiovasculares como os biomecânicos não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre as subtarefas desenvolvidas em condição de morro e de plano. Essa hipótese não foi confirmada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Produtores de Café – ABIC. 2007. **A História do Café - Origem e Trajetória.** Disponível em <http://www.abic.com.br/scafe_historia.html>. e <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/ciclo-do-cafe/ciclo-do-cafe-8.php>. Acesso: 01/05/2010.

ABERGOa. **Ergonomia: Conceitos, Origens e Cronologia.** Disponível em: <<http://www.ergonomia.com.br/>>. Acesso em 15/10/2012.

ABRAHÃO, J. I. **Ergonomia; Modelo, Métodos e Técnicas.** II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA E 6º. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, Florianópolis, 1993.

ABRAHÃO, R.F; TERESO, M.J.A; RIBEIRO, I.A.V. **Caracterização da Carga de Trabalho na horticultura orgânica.** ABERGO, 2008.

ALVES, J.U; SOUZA, A. DE P.; MINETTI, L.J ; GOMES ,J. M. **Avaliação da carga de trabalho físico de trabalhadores que atuam na atividade de propagação de eucaliptus spp.** Trabalho apresentado no 1º SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO FLORESTAL E AGRÍCOLA, Belo Horizonte, 2000.

APUD, E. **Human biological methods for ergonomics research in forest.** In: ILO. Guidelines on ergonomic study in forestry. Genebra: 1989. 110p.

ASTRAND, P., RODAHL, DAHL, K. , STROMME, H. A. **Tratado de fisiologia do trabalho:** bases fisiológicas do exercício. 4ª ed. São Paulo: Artmed, 2006.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido.** São Paulo: Ed. Manole, 2000.

BRAGA, C. O.; ABRAHÃO, R. F.; TERESO, M. J. A. Análise Ergonômica do Trabalho em unidades de beneficiamento de produtos agrícolas: exigências laborais dos postos de seleção. **Ciência Rural**. Santa Maria, 2009.

BRASIL, Instituto Antônio Ernesto de Salvo – INAES. **Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais**, FAEMG, 2010. Disponível em: www.faemg.org.br. Acesso em 8/01/2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário.- MDA , **Base de Dados de Pesquisa Agropecuária**, Brasília, 2002. Disponível em : <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca>. Acesso em 24/02/12

BRASIL, Presidência da República. Decreto nº 1946, de 28 de junho de 1996. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF. Disponível em: www.pronaf.gov.br. Acesso em 04/02/2013.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB **Acompanhamento da Safra Brasileira Café, Safra 2009, primeira estimativa, janeiro/2010.**, Brasília: 2010. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em 29/04/2012

COUTO, H.A. **Ergonomia aplicada ao trabalho – o manual técnico da máquina humana**. Ed. Ergo. Editora, 1995. Vol.2.

CORLETT, E. N.; MANENICA, I. **The Effects and Measurement of Working Postures. Applied Ergonomics**, v11, n.1, p.7-16, 1980 apud IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2ª edição revista e ampliada. São Paulo. Edgard Blucher, 2005.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2004.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2010.

FALZON, P.; SAUVAGNAC, C. **Carga de trabalho e estresse. In: Ergonomia.** FALZON, PEREIRA (editora). São Paulo: Edgar Blucher, p.141-154, 2007.

FAO-INCRA. **Projeto de Cooperação Técnica. Novo retrato da Agricultura Familiar: o Brasil redescoberto.** Brasília, fevereiro, 2002. Disponível em: www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo3.htm. Acesso 02/02/2011.

FERREIRA, D. F . Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FRUTUOSO, J.T; CRUZ R.M. Mensuração da carga de trabalho e sua relação com a saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho.**, Belo Horizonte , Vol. 3, No 1 , p. 29-36 , jan-jul , 2005.

GEMMA, S. F. B. **Complexidade e agricultura:** Organização e análise ergonômica do trabalho na agricultura orgânica. 279 P. Tese (Doutorado em engenharia agrícola, área de planejamento e desenvolvimento rural sustentável) Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas, 2008.

GUIMARÃES, L. B; de M; PORTICH, P; KMITA, S. F; SAURIN, T. **Análise Fisiológica e Psicofísica da Carga de Trabalho. Em três Centrais de Produção em Canteiro de Obra.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 11, 2001, Gramado. Anais, ABERGO, Gramado. 8p.,2001.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia – Adaptando o Trabalho ao Homem.** 4ed. Artes Médicas Sul LTDA, SãoPaulo,1998.

GRANER, E. A ; GODOY JUNIOR, C. **Manual do cafeicultor.** Ed. Universidade de São Paulo. SP. 320p. 1967.

GUÉRIN, F.; LAVILLE A.; DANIELLOU F.; DURAFFOUURG J.; KERGUÉLEN A. et al. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE., **Censo Agropecuário 2006**, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: www.biblioteca.ibge.gov.br. Acesso em 19/03/2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE., **Censo Agrário 2009**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: www.biblioteca.ibge.gov.br. Acesso em 16/06/2012.

IIDA, I. **Ergonomia. Projeto e Produção**. 2 ed. Editora Edgar Blucher Ltda. São Paulo, 2005.

KEYTEL, L. R.; GOEDECKE, J. H.; NOAKES, T. D.; HILOSKORPI, H.; LAUKKANEN, R.; VAN DER MERWE, L.; LAMBERT, E.V. Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. **Journal of Sports Sciences**. 23(3): 289-297, 2005.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI, R. J.; BERTOLINI, D.; ESPINDOLA, C. R.. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.

MALAVOLTA, E.; YAMADA, T.; GUIDOLIN, J.A. **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Instituto da Potassa e Fósforo e Instituto Internacional da Potassa. 3ª Edição, Piracicaba, 1981.

MARQUES, J.J; CURI, N.; LIMA, J.M. **Recursos Ambientais do Alto Rio Grande, Minas Gerais: problemas, fisiografia e guia de excursão técnica**. Faepe, Ed. Ufla: Lavras, 2002, 33p.

MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. Ed. Globo. São Paulo, 1991.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. 6 ed., Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro 2008.

MENDES, R. **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

Ministério da Agricultura MDA, 2007. Disponível em <http://portal.mda.gov.br/portal/saf/>. Acesso em 22/09/2012.

MYERS, M. L. **Agriculture and natural resource based industries. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety**. International Labour Office-ILO: Geneva, 1998.

MONTEDO, U. B. **O trabalho na unidade de produção agrícola familiar segundo a teoria da complexidade**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção - área de concentração: Ergonomia). Universidade Federal de Santa Catarina ,Florianópolis, 2001.

MOREIRA, Antônio Carlos. **História do Café no Brasil** . São Paulo: Panorama Rural; Magma Editora Cultural, São Paulo, 2007.

NEVES, C. **A Estória do Café**. Instituto Brasileiro do Café. Rio de Janeiro, 1974, 52p.

Organização Internacional do Café – OIC. Exportação Mundial de Café – Safra 2010 – 2011. Disponível em www.cafepoint.com.br. Acesso em 01/07/2012, 2011.

Organização Internacional do Trabalho – OIT ,2001. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Organiza%C3%A7%C3%A3o_Internacional_do_Trabalho. Acesso em 01/01/2011.

PEREIRA, A. M. S. **Stress e doença: contributos da psicologia da saúde na última década**.in Isabel leal. Perspectiva em psicologia da saúde Coimbra, Ed. Quarteto, 2006.

RIBEIRO, I. A. V. **Caracterização da carga física de trabalho na horticultura orgânica**. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2011.

REIS, P.R.; CUNHA, R.L. **Café arábica do plantio à colheita**. vol 1, EPAMIG SM, Lavras, 2010.

ROSS, JURANDYR. **Geografia do Brasil**. Ed. da Universidade de São Paulo, 2005.pp 105-106.

RUFINO, J.L.S. **Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café: Antecedentes, Criação e Evolução**. Embrapa, Brasília 2006, 348p.

SMITH, M. J.; SAINFORT, P. C. A balance theory of job design for stress reduction. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.4, p.67-79, 1989.

SILVESTRO, L. M.; ABRAMOVAY, R.; CORTINA, N.; BALDISSERA, I.T. A agricultura familiar do oeste catarinense: repensando novas possibilidades. **Agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v.14, n.2, julho, 2001.

SIMPLÍCIO, A.T. **Metodologia biomecânica e suas relações com a ergonomia**, 1ª SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ERGONOMIA,UFV, Viçosa, 2001.

TAUNAY, A de F. **História do café no Brasil; no Brasil Imperial**. Departamento Nacional do Café, 1822 – 1872, Rio de Janeiro, 1939.

TINOCO,S. T .J. **Conceituação de agricultura familiar: uma revisão bibliográfica** 2008.Disponívelem:<http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/AgricFamiliar/index.htm>.Acesso em:4/3/2013.

WARKEN,C.L; MAGALHAES,E.W.R; RIBEIRO,M.N; PINTO,A.C.A; FLORESTA,A.J; MINETTE,L.J. **Análise ergonômica da colheita em um centro experimental de beneficiamento coletivo do café cereja**. III SAEPRO – UFRV, Viçosa, 2007.

WANDERLEY, M. de N. B. **Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro.** In: XX ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS GT 17. PROCESSOS SOCIAIS AGRÁRIOS. Caxambu, MG, 1996.

WILKINSON, J. **Distintos enfoques e debates sobre a produção familiar no meio rural. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Porto Alegre, v.1, n.3, jul./set., 2000.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de ergonomia.** São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

ZAMBOLIM, L. **Efeitos da Irrigação sobre a Qualidade e Produtividade do Café.** Viçosa: Departamento de Fitopatologia, UFV, Viçosa, p.239-240, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE 1- Termo de consentimento livre e esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nº Registro CEP:

Nome da Pesquisa: **Caracterização da carga física de trabalho na cafeicultura familiar do Sul de Minas Gerais**

Pesquisador responsável: **Marco Antônio Gomes Barbosa**

Local da Pesquisa: **Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo – Força Café: Fortalecimento da Cafeicultura Familiar.**

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

Estou propondo a você a participação voluntária em uma pesquisa que será parte de meu curso de doutorado, realizado na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, na Faculdade de Engenharia Agrícola. Esta pesquisa tem por finalidade estudar e caracterizar o esforço físico realizado pelos trabalhadores da cafeicultura na região de Santo Antônio do Amparo, nas tarefas de *tratos culturais, colheita e pós-colheita*.

No início desta pesquisa, você será questionado sobre sua idade e tempo de serviço e terá seu peso e altura medidos. Em dia a ser combinado, logo pela manhã, deverá ficar em jejum por um breve período para que, sentado e em silêncio por 10 minutos, eu possa medir sua frequência cardíaca de repouso. A seguir, poderá se alimentar livremente. Para registrar sua frequência cardíaca durante o trabalho, você deverá afixar em seu tronco uma cinta elástica com um equipamento que registrará seus batimentos cardíacos e transmitirá para outro equipamento que você vai usar no pulso, como um relógio. Esse procedimento poderá causar algum desconforto inicial. Também deverá usar outro dispositivo, afixado em seu cinto ou em seu bolso, que registrará seus deslocamentos e a topografia do terreno.

Durante a jornada de trabalho, você será filmado continuamente, de forma que eu possa relacionar a sua atividade de trabalho com seu batimento cardíaco, seus deslocamentos e

a topografia do terreno. Farei perguntas a você, durante a filmagem, para entender seu comportamento durante o trabalho. Ao final da jornada de trabalho, pedirei que você aponte possíveis regiões do corpo onde sente desconforto ou dor; também pedirei que você indique o esforço que você acha que faz quando executa as tarefas de tratos culturais, colheita e pós - colheita. Para isso, apresentarei uma escala numérica para você apontar o esforço percebido.

Acredito que este projeto possa contribuir para a compreensão das dificuldades enfrentadas pelos trabalhadores da cafeicultura e que os resultados obtidos possam ser usados pelos responsáveis por políticas públicas de forma a melhorar as condições de trabalho e seu rendimento. É importante ressaltar que, a qualquer momento e sem necessidade de explicação, você poderá deixar de participar da pesquisa. Também afirmo que os resultados da pesquisa serão divulgados de forma anônima, garantindo o anonimato das pessoas que concordaram em participar da pesquisa. Você e os demais participantes terão acesso pleno aos resultados da pesquisa.

Declaro ter lido e concordado em participar da pesquisa descrita acima.

Nome: _____
Endereço: _____
Data: ____/____/____

Ass. do Trabalhador

Ass. do Pesquisador

Pesquisador: Marco Antônio Gomes Barbosa

Fone: (35) 3821 8664 / (35) 9979 3116

Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP

Rua Tessália Vieira de Camargo, 126 – CEP 13083-887, Campinas – SP

Fone: (019) 3521-8936

e-mail: cep@fcm.unicamp.br