



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

NEIDSON DOS SANTOS GÓES

**APLICAÇÃO DO MÉTODO ERGONÔMICO RULA NO SETOR
DE SELEÇÃO DE FRUTAS EM UMA FÁBRICA DE SUCO.**

**Aracaju – Sergipe
2013.1**

NEIDSON DOS SANTOS GÓES

**APLICAÇÃO DO MÉTODO ERGONÔMICO RULA NO SETOR
DE SELEÇÃO DE FRUTAS EM UMA FÁBRICA DE SUCO.**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2013.1.

Orientador: Prof. Dr. Igor Adriano de Oliveira Reis

Coordenador: Prof. Alcides Anastacio de Araujo Filho

**Aracaju – Sergipe.
2013.1**

NEIDSON DOS SANTOS GÓES

**APLICAÇÃO DO MÉTODO ERGONÔMICO RULA NO SETOR
DE SELEÇÃO DE FRUTAS EM UMA FÁBRICA DE SUCO.**

•

Monografia apresentada ao Núcleo de Graduação da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Prof. Dr. Igor de Adriano de Oliveira Reis

Prof. Dr. Jomar Batista Amaral

Prof. Msc. Wilson Linhares dos Santos

Aprovado com média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2013.1

“Aos meus pais: pela confiança e dedicação”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo, sou grato também aos meus familiares, especialmente aos meus pais.

Obrigado a todos os docentes pela contribuição em especial ao professor orientador Dr. Igor Adriano de Oliveira Reis.

Por fim a todos os amigos e colegas de trabalho, e a todos colaboradores da Empresa Maratá Sucos do Nordeste Ltda

Quando penso que achei todas as respostas,
vem a vida e muda todas as perguntas.
(Veríssimo)

RESUMO

O presente estudo tem como proposta desenvolver uma análise ergonômica em um dos setores de processamento de uma indústria produtora de suco concentrado de laranja, localizado no município de Estância, interior do estado de Sergipe. Foi realizado um levantamento das questões de segurança deste setor, levando em consideração a informação de casos de funcionários que já se encontram afastados devido às más condições ergonômicas de trabalho resultando em casos de DORT - distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. As principais queixas destas funcionárias que trabalham no setor de seleção de fruta se dão ao fato de sentirem dores em seus membros superiores. Mediante de tal afirmativa foi escolhido em aplicar o método RULA – *rapid upper limb assessment* (rápida avaliação do membro superior) – como ferramenta da ergonomia para tentar descobrir a causa desses afastamentos e consequentemente propor melhorias que possam vir a minimizar essas dores e trazer algum conforto na execução desta atividade. O resultado desta análise acusou necessidade de mudanças ergonômicas neste setor. Como oportunidade de melhoria é indicado a possibilidade de redução da exposição dos funcionários ao risco ergonômico, realizando desta forma um rodízio com funcionárias de outro setor. Os funcionários que estariam envolvidas seriam pessoas cujas funções não necessitam de habilitação técnica específica.

Palavras-chave: Ergonomia, DORT, Método RULA, Seleção de Fruta.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Caracterização do método RULA	31
---	-----------

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Fluxograma do processamento de suco concentrado.....	16
FIGURA 2 – Silos armazenadores de laranja.....	17
FIGURA 3 – Turbos filtradores de suco de laranja.....	18
FIGURA 4 – Tanques blenders.....	19
FIGURA 5 – Filtro.....	20
FIGURA 6 – Setor de separação manual de frutas.....	29
FIGURA 7 – Exposição dos membros superiores.....	30
FIGURA 8 – Avaliação dos braços.....	32
FIGURA 9 – Avaliação dos punhos.....	32
FIGURA 10 – Avaliação do pescoço.....	33
FIGURA 11 - Avaliação das pernas.....	34
FIGURA 12– Avaliação dos antebraços.....	34
FIGURA 13 – Avaliação da rotação dos punhos.....	35
FIGURA 14 – Avaliação do tronco.....	35
FIGURA 15 – Avaliação da atividade.....	36
FIGURA 16 – Avaliação do resultado.....	37

SUMÁRIO

RESUMO.....	VII
LISTAS DE QUADROS	VIII
LISTAS DE FIGURAS	IX
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivos específicos.....	12
1.3 Justificativa.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 O processo de fabricação de suco concentrado de laranja.....	15
2.2 Ergonomia.....	21
2.3 Análise ergonômica do trabalho.....	22
2.4 Riscos ambientais.....	24
2.5 Doenças osteomusculares relacionados ao trabalho.....	25
2.6 O método RULA.....	26
3 METODOLOGIA.....	28
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	29
4.1 Análise ergonômica do trabalho do processo de seleção de fruta....	29
4.2 Aplicação do método RULA.....	30
4.2.1 Avaliação dos braços.....	31
4.2.2 Avaliação dos punhos.....	32
4.2.3 Avaliação do pescoço.....	33
4.2.4 Avaliação das pernas.....	33
4.2.5 Avaliação do antebraço.....	34
4.2.6 Avaliação da rotação dos punhos.....	35
4.2.7 Avaliação do tronco.....	35
4.2.8 Avaliação da atividade.....	36
4.2.9 Resultado geral.....	36
4.3 Melhorias propostas.....	39
5 CONCLUSÃO.....	41
6 ANEXO 1 – Questionário.....	46
7 REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador de suco de laranja do mundo, detém 50% da produção mundial e exporta 98% do que produz e consegue ter 85% de participação no mercado internacional. (NEVES, 2010).

O suco concentrado de laranja e seus subprodutos abastecem em sua maior parte o mercado externo, sendo o suco utilizado para fabricação de sucos e refrigerantes e os subprodutos, principalmente os óleos essenciais, utilizados na indústria de cosmética e farmacêutica. Os estados brasileiros mais produtores de laranja são São Paulo, Bahia e em terceiro lugar fica o estado de Sergipe (NEVES, 2010).

Para produção do suco concentrado de laranja a fruta passa por diversas etapas de processamento, uma dessas etapas é a seleção, que tem como finalidade efetuar a retirada de frutos fora do padrão antes da etapa de prensagem nas máquinas extratoras. A seleção da fruta é realizado por funcionários que ficam localizados nas laterais de uma mesa de rolos verificando e retirando as frutas que por ali estão passando. A atividade é realizada em pé com os membros superiores, ombros, braços e antebraços erguidos na região central do tronco. Esta posição é a única que melhor se adéqua para realização da escolha das frutas.

As indústrias trabalham, em sua maioria, com quatro turnos, sendo três com foco na área produtiva e outro em horário comercial para área administrativa, normalmente com oito horas de duração cada jornada diária de trabalho. Os funcionários têm uma hora para descansar, e sete horas de trabalho por dia.

Devido à posição com movimentos repetitivos dos funcionários no setor de seleção de fruta e em conversa com a equipe do Serviço Especializado de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) da empresa em estudo, ficou evidenciado queixas de funcionários que trabalham no setor de seleção.

O SESMT relatou que existe casos de afastamento por Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) de pessoas que trabalham no setor de seleção.

Diante do exposto surge à necessidade de analisar de forma bem criteriosa a execução desta atividade para um debate de idéias e sugestões de melhoria bem como o descobrimento do nexos causal dos afastamentos por DORT.

Para realização da pesquisa foi escolhido o método ergonômico RULA (do inglês: *rapid upper limb assessment – rápida avaliação do membro superior*), para ser aplicado como metodologia da análise ergonômica do trabalho. Este método tem como foco a verificação e análise dos membros superiores, uma vez que as principais queixas se concentraram nestes membros. Na aplicação deste método se fez necessário verificar três pontos distintos, o primeiro a postura do funcionário durante a execução de sua atividade, depois colocar uma pontuação a cada postura identificada e por último atribuir uma escala de atuação para cada nível de risco diagnosticado.

Este método será aplicado aos seis funcionários da empresa que executam a função de seleção de frutas no setor de seleção, isso sem distinção de idade, tempo de serviço, altura, entre outros, embora esses dados servirão como parâmetro de análise dos resultados deste estudo de caso.

Esse estudo de caso foi realizado na Empresa Maratá Sucos do Nordeste Ltda., localizada no município de Estância-SE. A indústria trabalha na produção de sucos, sendo que a atividade principal é na fabricação de suco concentrado de laranja e de seus subprodutos que são óleos essenciais e polpa Premium.

1.2 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar riscos ergonômicos de um posto de trabalho de uma indústria de sucos e propor soluções baseadas nos resultados dessa avaliação e no conteúdo teórico pesquisado na literatura sobre ergonomia.

1.2.1 Objetivos Específicos

Avaliar risco ergonômico no setor de escolha de fruta, utilizando o método RULA de análise ergonômica.

Descobrir qual a causa das dores nos membros superiores dos funcionários da atividade de selecionar frutas.

Propor melhorias ergonômicas no desenvolvimento da atividade no setor de seleção de frutas.

1.3 Justificativa

Algumas informações obtidas ou observadas dentro da fábrica estimularam o interesse em desenvolver esse trabalho, uma delas foi o fato de sermos notificados pelo SESMT da ocorrência de casos de afastamento de funcionários com distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), especificamente nos setores de seleção de fruta e de envase de suco, evidenciando a necessidade da realização da análise ergonômica do trabalho.

Contudo duas situações chamaram a atenção na presente pesquisa, a primeira delas é o fato de todos os funcionários do setor de seleção apresentarem sintomas da DORT após 8 anos de atividade e a segunda era que suas principais queixas referente a dores musculares eram sempre nos braços e próximos aos ombros. Isso evidencia que os trabalhadores estão com problemas na postura, uma vez que os funcionários desempenham suas atividades em pé e com constante movimentação dos membros superiores.

Foi observado uma notória fadiga nos trabalhadores do setor de seleção de fruta ainda antes do final do expediente de trabalho, isso resulta de forma imediata em redução da produtividade, da qualidade de desempenho desta atividade e um aumento significativo no risco de ocorrência de acidentes, bem como desvios na coluna lombar, entre outros males que afetam a saúde do trabalhador.

O propósito de aplicar as avaliações ergonômicas é buscar melhores condições de trabalho, melhores formas para execução destas atividades, esperando redução do stress, da fadiga e o fim dos casos de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho e conseqüentemente uma promoção ao aumento do bem-estar e da produtividade dos colaboradores.

Para realização destas avaliações foi escolhido o método ergonômico RULA por que este executa uma rápida avaliação dos membros superiores. A aplicação deste método se faz por meio de software que depois de alimentado com as informações necessárias emite uma resposta as condições ergonômicas identificadas no setor de estudo.

Com a implantação das mudanças sugeridas através das análises ergonômicas espera-se a redução do número de acidentes e conseqüentemente o fator acidentário de prevenção (FAP). A redução deste fator é desafio para todas as

empresas, uma vez que gera custos para as empresas, bem como melhora a visibilidade em todo o mercado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Processos de fabricação de suco concentrado de laranja.

Em 2005 a Maratá Sucos do Nordeste padronizou todos os seus procedimentos com a criação de seus Procedimentos Operacional Padrão – POP, definindo todas as operações de processo bem como os cuidados, monitoramento e acompanhamento necessário para produção de suco concentrado de laranja

De acordo com esses procedimentos, o processo fabricação de suco concentrado de laranja é um conjunto de etapas que tem início no armazenamento segregado da fruta. Esta segregação é decorrente dos resultados preliminares das primeiras análises físico-químicas da fruta que ocorre durante seu descarregamento, estas análises identificam o estado de maturação da fruta e são realizadas durante o descarregamento da fruta, demandando cinco minutos para sua realização.

Após seu armazenamento a fruta segue para o processo propriamente dito, onde irá passar por três etapas principais e bem distintas. A primeira é a extração, onde a fruta sofre uma prensagem por uma máquina extratora que por sua vez extrai e separa a frutas em partes. A segunda é a de filtração que consiste em separar produtos e semi produtos que passam por turbos filtradores. A última etapa principal é a de concentração, que equivale na extração da água do suco com a utilização de equipamentos denominados de evaporadores.

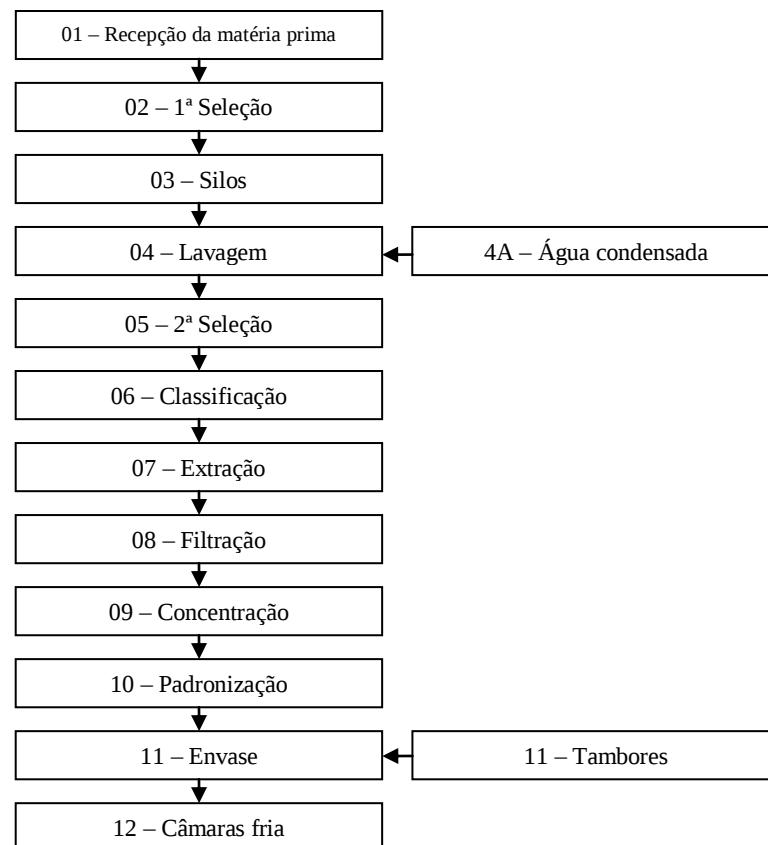
Todas as etapas deste processo encontram-se descritas de forma detalhada, iniciando na recepção da matéria prima e finalizando na estocagem do produto acabado.

2 1.1 Recepção das Frutas:

Nesta etapa ocorre o descarregamento das frutas que serão posteriormente acondicionadas em silo. No laboratório preliminar onde são realizadas as primeiras análises das frutas, coletam-se 18 Kg de laranja de cada carga recebida. A amostragem é realizada de modo aleatório e automático e os parâmetros medidos são: peso da amostra, quantidade de frutos, percentual de suco, teor de sólidos solúveis, acidez, percentual de frutos com defeitos (frutas com diâmetro menor que 40 mm, frutos verdes e estragados).

Segue abaixo Figura 1 que apresenta o fluxograma de processo para fabricação de suco concentrado e congelado de laranja.

Figura 1 - Fluxograma de Processamento de Suco Concentrado de Laranja



Fonte: Maratá Sucos do Nordeste Ltda.(2005)

2.1.2 1ª Seleção:

As laranjas são distribuídas sobre esteiras transportadoras com roletes, tornando-se possível a realização da separação manual das frutas que apresentem defeitos e resíduos estranhos. Esta etapa não é obrigatória.

2.1.3 Silo:

O silo de laranja tem capacidade para armazenar aproximadamente 900 toneladas de frutas e é dividido em 36 células. Cada célula comporta 25 toneladas de laranja.

A Figura 2 retrata os silos utilizados para armazenamento de laranjas.

Figura 2 – Silos armazenadores de laranja



Fonte: autor (2013)

2.1.4 Lavagem:

As laranjas passam por um transportador com roletes revestidos de cerdas de fibra sintética (nylon) e são submetidas a uma aspersão com jatos de água em alta pressão de modo a remover as sujidades que acompanham as frutas. A água utilizada para a lavagem é o condensado recuperado do processo de evaporação do suco cuja temperatura varia entre 40 e 60 °C.

2.1.5 2ª Seleção:

Após a lavagem, as laranjas são distribuídas sobre uma esteira transportadora com roletes. Auxiliares de produção realizam a separação manual das frutas que apresentam defeitos como: danos mecânicos, frutos pequenos (diâmetro menor que 40mm), frutos grandes (diâmetro maior que 120 mm), frutos verdes e estragados. As frutas descartadas são destinadas à produção de ração.

2.1.6 Classificação:

As frutas lavadas passam por um equipamento de classificação por tamanho denominado *sizer*. A finalidade desta etapa é separar as frutas em três faixas de tamanho de modo a otimizar a etapa subsequente que é a de extração do suco. Para uma maior eficiência na recuperação do suco das frutas, as extratoras

possuem configurações diferentes com relação ao tamanho dos copos de extração, daí a importância da classificação das frutas por tamanho.

2.1.7 Extração do suco:

As laranjas são levadas para as extratoras de suco através de uma fita transportadora divididas em três canaletas conforme a faixa de tamanho da fruta. As extratoras de suco possuem configurações diferenciadas que levam em conta o tamanho das frutas, variedade e grau de maturação. Essas configurações podem variar ao longo da safra, conforme o tipo de fruta que estiver sendo processada. No processo de extração do suco, ocorre a separação de três frações distintas: suco primário, casca (bagacilho) e bagaço. Essas três frações não se misturam e têm destinos diferentes.

2.1.8 Filtração (turbo-filtro):

O suco primário proveniente das extratoras é filtrado em um turbo-filtro cujo objetivo é separar as vesículas (polpa) do suco. O suco é forçado contra uma tela de polipropileno com abertura de 110 micra, onde são retidas todas as partículas de tamanho superior ao mencionado. São separadas duas frações: o suco primário e a polpa (vesículas de suco). Segue abaixo Figura 3 retratando os turbos filtros.

Figura 3 – Turbos filtradores de suco de laranja



Fonte: autor (2013)

2.1.9 Pasteurização:

A temperatura de pasteurização do suco de laranja é de 95 °C e ocorre por tempo de 12 segundos, como consequência de fluxo contínuo do processo no

evaporador. Para ambos os evaporadores (40.000 e 60.000 lbs/h), a pasteurização ocorre no quarto estágio.

2.1.10 Concentração do suco:

Realiza-se a evaporação da água do suco de laranja, ocorrendo então à concentração dos sólidos solúveis. O evaporador é dividido em sete estágios com sete efeitos de evaporação. O suco de laranja entra no evaporador com uma concentração de sólidos solúveis de aproximadamente 10 °Brix e o suco é concentrado até atingir um teor de sólidos solúveis de 66 °Brix. A evaporação ocorre sob vácuo. Na saída do evaporador o suco é resfriado em *flash cooler* por meio de expansão do suco em alto vácuo.

2.1.11 Padronização do suco:

O suco é armazenado em tanques na sala de Blender. Mediante agitação mecânica, o suco concentrado é homogeneizado com adição do óleo essencial de laranja. Para o acompanhamento do processo, são coletadas amostras quando o suco atinge os níveis de 40, 60 e 70 tambores para análise do teor de sólidos solúveis e de 80 tambores para a determinação do teor de sólidos solúveis, percentual de acidez e conseqüentemente, o estado de maturação da fruta que foi processada. Também são realizadas análises prévias de sabor e defeitos do suco concentrado. Depois de homogêneo o suco é liberado para o envase.

A Figura 4 abaixo apresenta todos os tanques localizados na sala de blender e todas as tubulações que são utilizados para o enchimento e esvaziamento dos mesmos.

Figura 4 – Tanques blenders



Fonte: autor (2013)

2.1.11A – CPOO (*cold pressed Orange oil*)

Mediante agitação mecânica, o suco concentrado é homogeneizado com adição do óleo essencial de laranja (CPOO). São adicionados 130 ± 20 mL de óleo essencial para cada tambor de suco concentrado. O objetivo da adição do CPOO é reincorporar ao suco o seu aroma e sabor.

2.1.12 Resfriamento:

O suco concentrado passa por um resfriador de placas onde se obtém a temperatura máxima de 5 °C e mínima de -10 °C.

2.1.13 Filtração:

O filtro de aço inoxidável utilizado apresenta uma tela de 0,8 mm de diâmetro, o que garante à qualidade do produto e evita a presença de defeitos. Abaixo encontra-se a foto de filtro com tela de 0,8 mm.

Figura 5 – Filtro



Fonte: autor (2013)

2.1.14 Envase do suco concentrado:

O suco concentrado é envasado em tambores metálicos (recuperados). Todos os tambores são lacrados e etiquetados. São utilizadas duas unidades de

sacos de polietileno para proteger o suco no interior do tambor metálico. Os tambores de aço de 200 litros são de tampa removível, com pintura interna em verniz epóxi.

2.1.15 Câmara fria:

Após o envase, o suco concentrado é armazenado em câmara fria dimensionada para trabalhar com temperatura mínima -20 °C. Os lotes de suco somente são liberados pelo Controle da Qualidade após a conclusão das análises físico-químicas e microbiológicas.

O fluxograma do processamento de suco concentrado de laranja permite representar todo processo produtivo, abordando todas as atividades que o compõem.

Assim de acordo com a proposta do presente estudo é possível avaliar as condições ergonômicas da etapa do processo da seleção da fruta. A avaliação será realizada com aplicação de conceitos e conhecimento da ergonomia.

2.2 Ergonomia

O termo ergonomia é derivado das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regra). Resumidamente, pode dizer que ergonomia é uma ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência de trabalho. (DUL e WEERDMEESTER, 2004)

Na Inglaterra, depois da primeira guerra mundial foi criada uma comissão para investigar sinais e fadiga em trabalhadores da indústria, sendo essa a primeira pesquisa científica sobre o problema do homem no seu trabalho. Com a utilização de equipamentos cada vez mais complexos durante a segunda guerra mundial perceberam que os militares estavam bem mais estressados. VIEIRA (2008).

A partir de então em 1949 foi fundada em Oxford na Inglaterra uma sociedade de cientistas que cujo objetivo era estudar a relação do homem e seu trabalho, surgindo deste estão a Ergonomia. Embora esse termo já tivesse sido utilizado na Polônia no século XIX.

A ergonomia se desenvolveu durante a segunda guerra mundial, pela primeira vez, houve uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia, ciências humanas e biológicas para resolver problemas de projeto. Médicos, psicólogos, antropólogos e engenheiros trabalharam juntos para resolver os problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos. (DUL e WEERDMEESTER 2004.)

Para AIE - Associação Internacional de Ergonomia, a Ergonomia ou fatores humanos, é uma disciplina científica que estuda as intenções dos homens com outros elementos dos sistemas, fazendo aplicação de teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem estar humano e o desempenho global do sistema, sendo a ciência das condições de trabalho de montagem e exigências do trabalho às capacidades da população trabalhadora. AIE - Associação Internacional de Ergonomia, NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), o instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional.

De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), a ergonomia divide-se em três domínios de especialização, primeiro a ergonomia física que estuda todas às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física; em segundo a ergonomia cognitiva que estuda tudo relacionado à psicologia do trabalho, bem como a percepção, memória, raciocínio e relacionamento interpessoal; e em terceiro a ergonomia organizacional que estuda as estruturas organizacionais, a política e os processos como um todo.

O desafio da ergonomia é buscar unificar o conjunto de ciências e tecnologias para adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e o trabalho, basicamente procurando adaptar as condições de trabalho as características do ser humano. A importância da ergonomia está equivalente a necessidade de produzir, ambas tem que andar sempre de mãos dadas. (COUTO, 1995; IIDA, 2005)

2.3 – Análise Ergonômica do Trabalho

De acordo com Iida (2005) para fazer a interação do homem com seu trabalho é necessário que se realize a análise do trabalho.

Essa análise irá resultar em uma transformação do trabalho, sendo essa a primeira finalidade da ação ergonômica. Ainda para a ergonomia essa transformação deve ser realizada de forma a contribuir para a concepção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos operadores, nem dos objetivos econômicos determinados pela empresa em função dos investimentos realizados futuros. (GUERIN *et al*, 2001).

No entanto, existe muitas situações de adaptação, transformação ou concepção de sistemas de produção em que a predominância dos aspectos financeiros, técnicos ou organizacionais não favorece a reflexão sobre o lugar inconfortável do homem no sistema de produção (GUERIN *et al*, 2001).

Esse não favorecimento muitas vezes acontece por que muitas ou a grande maioria das necessidades daquele sistema produtivo já se encontram definidos, ou seja, o orçamento do investimento, os objetivos quantitativos e qualitativos, as escolhas das tecnologias empregadas, o fluxo de produção, distribuição do maquinário a toda gestão daquele sistema. Por último é que irá verificar e analisar quais serão os operadores que exercerão aquelas atividades, então somente nessa fase é que se começa a questionar onde se encontram essas pessoas, se será recrutamento interno ou externo, se aspectos como sexo, idade, se parâmetros antropométricos irá interferir nos resultados daquele sistema (IIDA, 2005).

Essa visão de organização de trabalho que não tem como referência o operador como o agente transformador do processo e dos resultados contraria o primeiro item da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho.

“uma vez que esta afirma que visa estabelecer parâmetros que permitam à adaptação das condições de trabalho as características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.” (MTE, 2002).

Na maioria das vezes busca-se realizar a adaptação depois das condições de trabalho que o sistema produtivo encontra-se em operação, logo se faz extremamente necessário realizar a análise ergonômica do trabalho.

Para o departamento de relações laborais da Califórnia, a análise ergonômica do trabalho visa trazer melhorias ergonômicas sendo que as mesmas

são as alterações feitas para o ajuste entre as exigências de tarefas de trabalho e as capacidades dos seus trabalhadores (HOWARD, 2007).

De acordo com Howard (2007) existem dois tipos de melhorias distintos: O primeiro é na melhoria de aspectos relacionados à engenharia e o segundo a aspectos administrativos. Para os da engenharia existe a reorganização, modificação, redesenho, fornecimento ou substituição de ferramentas, equipamentos, estações de trabalho, embalagens, peças, processos, produtos ou materiais.

Para melhorias administrativas, o departamento relata melhores práticas de trabalho ou da organização do trabalho, como mudanças de tarefas pesadas para tarefas leves, variação de posto de trabalho para reduzir a repetição, ou seja, para reduzir o uso excessivo dos mesmos grupos musculares, ajuste dos horários de trabalho, ritmo de trabalho, práticas de trabalho, fornecimento de mais tempo para recuperação ou a aplicação de pausas curtas, modificação das práticas de trabalho para que os trabalhadores executem o trabalho dentro da sua zona de alimentação (ou seja, acima dos joelhos, abaixo dos ombros e perto do corpo, realização da rotatividade através de trabalhos que executem diferentes músculos, partes do corpo ou postura. (HOWARD, 2007).

É necessário que no momento da realização da análise ergonômica do trabalho se faça entendimento da diferença entre a tarefa e a atividade de trabalho, sendo que a tarefa é a receita, e a atividade de trabalho em si é a prática.

Desta forma a análise ergonômica será a estratégia usada pelo operador para administrar essa distância que muita das vezes fica escondida para maioria dos relatores das tarefas (GUÉRIN *et al*, 2001).

A constituição desta análise se dá ao conjunto estruturado de análises globais, sistemáticas e intercomplementares; onde visam modelar a situação e trabalho inserida em seu contexto, objetivando estabelecer os determinantes da atividade das pessoas na organização (VIDAL, 2000).

2.4 – Riscos Ambientais

Os riscos ambientais são classificados quanto a sua natureza e quanto a sua atuação no organismo humano, estes são divididos em físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, mecânicos ou de acidentes (OLIVEIRA, 2009).

Moraes (2010), afirma que o risco encontra-se dentro de uma combinação entre a frequência da ocorrência das causas e a gravidade de seus efeitos, sendo necessários serem identificados e avaliados por técnicas de gerenciamento para que depois ações possam ser tomadas. Estas ações são respectivamente: evitar, reduzir, compartilhar (transferir) e por fim reter (aceitar).

Dentre os riscos ambientais destaca-se o risco ergonômico, uma vez que a falta de sua identificação e avaliação resulta em danos a saúde do trabalhador. O caso mais comum é a ocorrência de doenças relacionadas ao trabalho devido à falta de gerenciamento do risco. Dentre as doenças relacionadas ao risco ergonômico enfatiza-se a LER e DORT (MORAES 2010).

2.5 – DORT - Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

O Japão, na década de 1970, foi o primeiro país a reconhecer a lesão por esforço repetitivo (LER), conhecida atualmente como distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), como doença ocupacional do trabalho e de origem multicausal (ANTONALIA, 2008).

Antonalia (2008) conceitua DORT como sendo alterações que comprometem músculos e/ou tendões e/ou fâscias (membranas que recobrem tendões, nervos, músculos) e/ou nervos ocasionados por utilização biomecânica incorreta do corpo humano em decorrência do trabalho. Isso resulta em dor, fadiga, fraqueza e queda de desempenho no trabalho. Os locais mais atingidos são os membros superiores.

No Brasil e na Austrália na década de 1980 a LER, foi adotada apenas como sendo diagnóstico. Em 1993, no Canadá e na Dinamarca respectivamente 50,5% e 45,6% dos casos de doença ocupacionais foram DORT. Estas doenças relacionadas ao trabalho é um grave problema de saúde pública que acomete países industrializados. A solução do problema consiste em se harmonizar uma equipe de profissionais envolvida com segurança, saúde, medicina do trabalho, recursos humanos, supervisores e gerentes para que todos de maneira integrada sejam solucionadores (SETTIMI, 2000).

De acordo com Vidal (2011), o pesquisadores Kusnitz e Hutchison em 1979, em suas pesquisas junto ao NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) desenvolveram o *Guide to Work – Relatedness* (guia para

relações entre doença e trabalho), onde abordam que as doenças ocupacionais são aquelas produzidas ou agravadas pelo trabalho e que isso somente poderia ser afirmado se o encontrado pelo médico for compatível com os agentes em que o paciente está exposto em seu trabalho, se o nível ou grau dessa exposição for suficiente para gerar a doença e se todas as evidências encontradas realmente comprovam isso.

Segundo Shida e Bento (2012) para prevenção das doenças relacionadas ao trabalho devem ser aplicados estudos nos ambientes de trabalho com o objetivo de detectar condições inadequadas no desenvolvimento das atividades. São aplicados métodos ergonômicos de análise que possam identificar posturas inadequadas, atividades que requer mudanças na sua forma de execução e mudanças estruturais nos setores e departamentos.

Os seis principais métodos ergonômicos são: EWA - (*ergonomics workplace analysis*), análise da ergonomia no trabalho, NIOSH - (*national institute for occupational safety and health*), instituto nacional de segurança e saúde ocupacional, OWAS - (*ovako working posture analysing system*) sistema analisador de postura de trabalho; JOB STRAIN INDEX foi desenvolvido por J. S. Moore e A. Garg e publicado na revista *American Industrial Hygiene Association Journal* em 1995; o REBA - (*rapid entire body assessment*), rápida avaliação de corpo inteiro e o RULA - (*rapid upper limb assessment*), rápida avaliação do membro superior (SHIDA E BENTO 2012).

2.6 - O Método Rula

Existem métodos que tem como foco de análise alguns membros específicos, isso acontece com o Job Strain Index e o RULA que tem os membros superiores como ponto de estudo e verificação. O método OWAS e o REBA fazem uma análise completa da postura como um todo. O método NIOSH tem sua verificação para a questão da pega e transporte manual de cargas, onde se aplica uma equação que define o limite do peso da carga da situação em estudo. Por fim o EWA verifica todos os aspectos, englobando a parte ambiental, física e todas as questões psicossociais e mentais, tudo isso levando em consideração a comunicação entre os trabalhadores e suas tomadas de decisão (SHIDA E BENTO 2012).

McAtamney e Corlett, (1993), descrevem o RULA como sendo um método de pesquisa desenvolvido para uso em investigações de ergonomia em locais de trabalho onde estão relacionadas com o trabalho dos membros superiores. Esta ferramenta não requer equipamento especial no fornecimento de uma avaliação rápida das posturas dos membros do tronco, pescoço e parte superior junto com a função muscular e as cargas externas experimentadas pelo corpo. Um sistema de codificação é utilizada para gerar uma lista de ações que indica o nível de intervenção necessária para reduzir os riscos de danos devido a carga física do operador.

Pavani e Quelhas (2006) afirmam em sua pesquisa (avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional) que a avaliação de risco realizada pelo método RULA ocorre através de uma observação sistemática dos ciclos de trabalho.

Shida e Bento (apud BAÚ, 2002; LUEDER 1996; DIEGO -MÁS e CUESTA, 2007) (2012) enfatizam em sua pesquisa (métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho) que:

“[...] esse método tem como finalidade avaliar situações que possam levar os indivíduos a riscos de disfunções, relacionadas a posturas extremas, força excessiva e atividades musculares (esforços repetitivos), dando ênfase nos membros superiores. (BAÚ, 2002; LUEDER 1996; DIEGO -MÁS e CUESTA, 2007).

O método RULA foi escolhido para ser utilizado neste trabalho por que a análise da atividade de seleção de laranja em uma mesa de rolos tem como foco os membros superiores, uma vez que são estes membros que apresentaram desvios osteomusculares.

O desenvolvimento do método RULA deve ocorrer em três fases, sendo a primeira a análise e registro da postura de trabalho que o operador executa sua atividade, a segunda será a pontuação a cada postura e por último deve-se definir uma escala de atuação para cada nível de risco diagnosticado. (MCATAMNEY E CORLETT, 1993),

3 METODOLOGIA

A primeira etapa desse estudo de caso foi analisar o setor em que apresentava problemas relacionados a riscos ergonômicos, isso devido ao fato da ocorrência de trabalhadores que estavam sendo afastados por doenças osteomusculares. Esta análise consistiu na verificação direta da execução da atividade de selecionar frutas em uma esteira de rolos.

Para melhor compreensão da atividade foi aplicado um questionário com perguntas referente ao tempo em que aqueles trabalhadores executavam aquela função e quais os membros que eles sentiam algum incômodo ou até mesmo dores. Esse questionário nos trouxe como resposta o fato de 90% dos entrevistados sentirem dores nos membros superiores (braços, antebraços punho e pescoço).

Depois da percepção da forma com que os trabalhadores executavam a atividade foi necessário aplicar um método ergonômico que pudesse trazer de forma qualitativa parâmetros de análise para que assim possa chegar a conclusões das causas dos riscos ergonômicos.

O método mais adequado utilizado para realização da análise ergonômica do trabalho foi o RULA, que realiza uma rápida e eficaz verificação dos membros superiores. Este método encontra-se disponível em um software de ergonomia conhecido como Ergolândia, que pode ser baixado para utilização gratuita durante trinta dias no site do *fbfsistemas*.

A utilização desse software é realizada inserindo todos os dados posturais dos trabalhadores no decorrer da execução de suas atividades, esses dados são inseridos no programa que analisa a postura e o tempo de permanência de todos os membros que estão envolvidos. Depois o mesmo irá pontuar aquela situação com uma nota que irá variar entre um e sete e fornecer um diagnóstico com recomendações que podem ser simples ou até mesmo a solicitação de mudanças urgentes naquele posto de trabalho.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Análise Ergonômica do Trabalho do Processo de Seleção de fruta

O trabalho no setor de seleção de fruta é executado em duas etapas durante o processamento da laranja, a primeira ocorre durante o descarregamento da fruta ainda antes de serem armazenadas em silos e a segunda antes das frutas serem pensadas pelas máquinas extratoras. A primeira etapa é bem mais simples por que não é necessária a realização constante de seleção, somente sendo necessário quando as características da fruta fogem um pouco dos padrões normais de recebimento, já a segunda etapa a seleção da fruta é constante e ininterrupta, obrigando os funcionários ficarem em pé e com os braços estendidos na mesa de escolha para coleta dos corpos estranhos e de frutos fora do padrão durante toda sua jornada de trabalho. A Figura 6 demonstra a mesa de seleção de laranja.

Figura 6 – Setor de separação manual de frutas



Fonte: autor (2013)

A análise ergonômica do trabalho irá enfatizar os membros superiores, uma vez que são estes onde existe a maior incidência das dores informadas pelos funcionários.

A análise foi realizada inicialmente com um levantamento de dados a respeito dos trabalhadores deste setor.

Foi aplicado um questionário (anexo 1) que forneceu as informações que serviu como análise primária para o desenvolvimento do trabalho. O setor de escolha de fruta é composto por seis funcionárias.

A Figura 7 retrata a posição em que a funcionária fica com os braços esticados efetuando a escolha da fruta.

Foi esta posição que impulsionou a escolha do método RULA.

Figura 7 - Exposição dos membros superiores



Fonte: autor (2013)

4.2 Aplicações do método RULA

A aplicação e função do método RULA é permitir fazer uma avaliação inicial rápida de um grande número de trabalhadores baseando-se na observação direta das posturas adotadas das extremidades superiores: pescoço, tronco e pernas e inferiores: braços, antebraços e punhos, durante a execução de uma tarefa. (PINTO *et al*, 2012).

O Quadro 1 descreve de forma resumida o método e sua forma de avaliação.

Quadro 1 – Caracterização do método RULA

O que é?	Avaliação
O Método RULA foi desenvolvido por Lynn Mcatamney e Nigel Corlett da Universidade de Nottingham em 1993 para avaliar a exposição de trabalhadores e fatores de risco que podem ocasionar transtornos nos membros superiores do corpo.	Durante a aplicação do Método RULA cada fator avaliado recebe uma pontuação. E esta pontuação deve ser inserida em tabelas para que o resultado final do método seja encontrado

Fonte : autor (2013)

4.2.1 – Avaliação dos braços

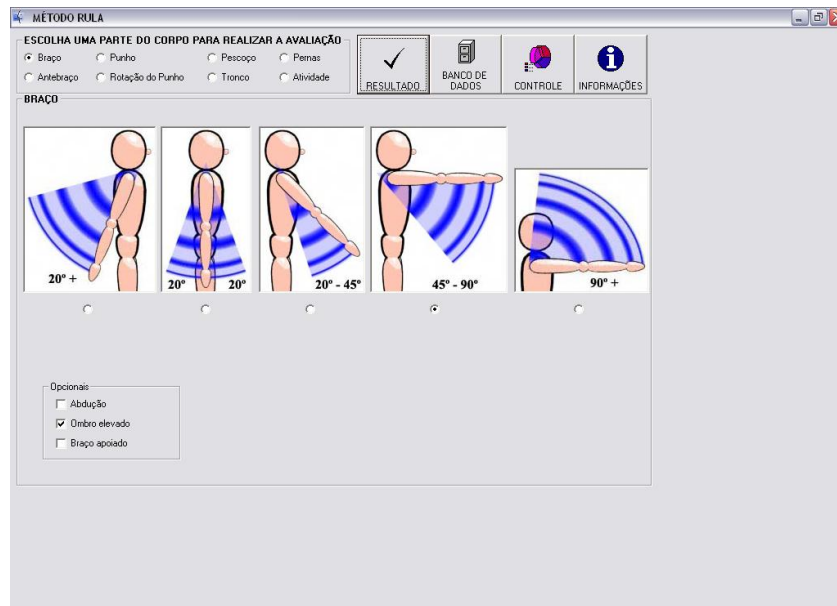
Para todas as avaliações dos membros superiores foi utilizado o software Ergolandia, que logo depois de ser alimentado com os dados da situação em estudo, o mesmo acumula o dados e posteriormente fornece uma resposta a toda a condição da atividade em questão. Os dados estão relacionados a postura em que esses membros ficam durante a execução da atividade. O primeiro membro a ser estudado são os braços.

A utilização dos braços é de fundamental importância no desempenhar da atividade de escolha de laranja. É com eles que se faz o alcance das frutas e a retirada com as mãos da mesa de escolha. Durante toda atividade os braços ficam estendidos sem serem apoiados, isso por que durante todo o tempo os rolos da mesa estão em rotação transportando a fruta pela mesa.

A altura dos braços faz um ângulo que fica entre 45° a 90° em relação a superfície.

Como mostra a Figura 8, esta foi a opção escolhida como postura que melhor representa a atividade dos braços durante a execução desta atividade.

Figura 8 - Avaliação dos braços



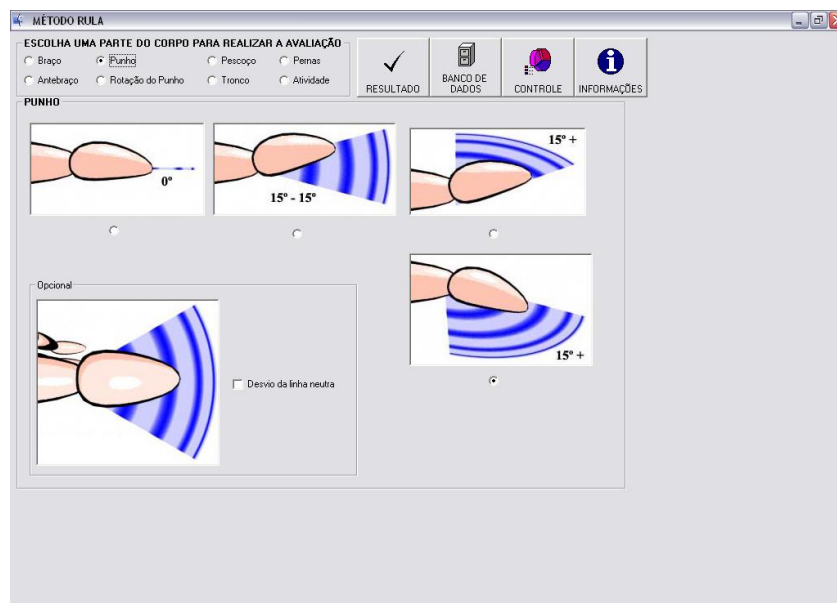
Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.2 – Avaliação dos punhos

Um fator de análise que também é levado em consideração é a posição que fica os punhos durante a atividade em questão. Para nossa análise a posição que mais condiz com a realidade da atividade do setor em estudo é a posição em que os punhos formam um ângulo de até 15° para baixo, levando em consideração a mesa de escolha como base.

A Figura 9 demonstra esse ângulo como opção de escolha.

Figura 9 - Avaliação dos punhos



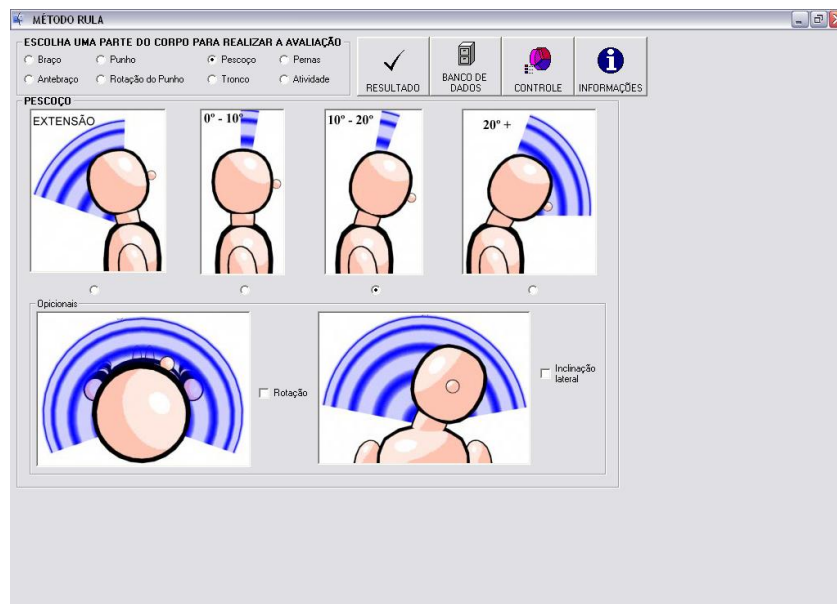
Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.3 – Avaliação do pescoço

Para efetuar a seleção da fruta a funcionária tem que permanecer a todo tempo com os olhos fazendo a análise visual do fruta para realização da escolha, isso faz com que o pescoço sempre esteja inclinado para frente. Além de trazer um desconforto visual, isso necessita de extrema concentração e ausência de mobilidade no pescoço, o mesmo fica imóvel e os olhos fazendo uma varredura constante nas frutas que seguem pela mesa de rolos. O ângulo que o pescoço faz tendo como referência a mesa de escolha está entre 10° e 20° graus.

A Figura 10 mostra a opção escolhida para a avaliação do pescoço.

Figura 10 - Avaliação do pescoço

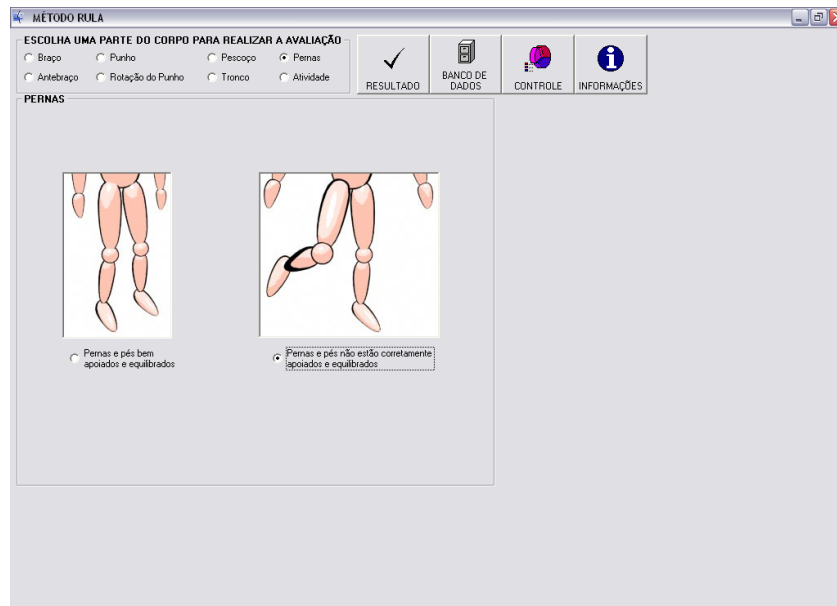


Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.4 – Avaliação das pernas

Durante toda a atividade as funcionárias ficam de pé, sem em momento algum terem a possibilidade de sentar. Devido a variação da sua altura e de serem obrigadas a terem toda a lateral da mesa em seu alcance, elas se inclinam de várias formas para retirada de frutos fora do padrão de processamento. Para melhor representação da utilização das pernas nesta atividade a opção escolhida foi a que afirma que ambas não estão completamente apoiada no chão. A Figura 11 mostra a opção escolhida.

Figura 11 - Avaliação das pernas

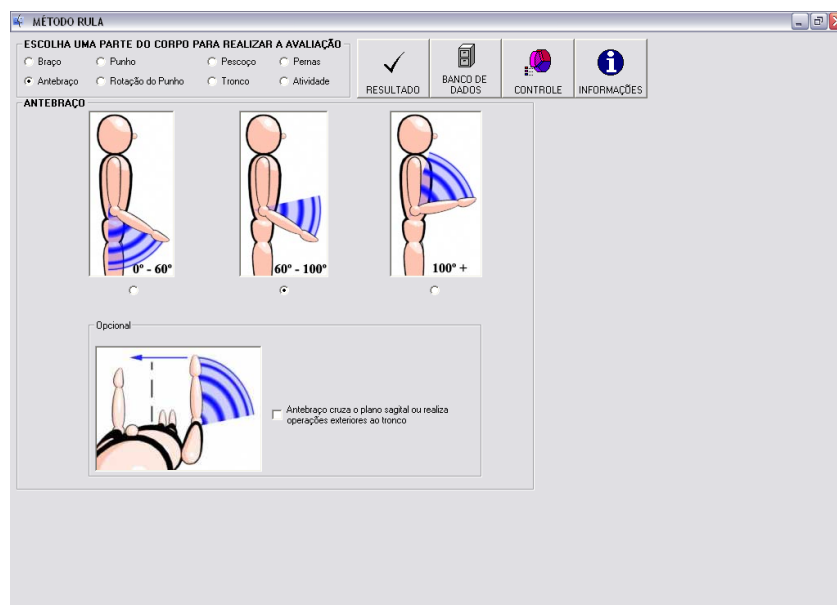


Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.5 – Avaliação dos antebraços

Como os braços, os antebraços também ficam esticados sobre a mesa de escolha. Estes fazem um ângulo que está entre 60° a 100°, tendo como base a mesa de rolos. Devemos também levar em consideração que estes se encontram em constante movimento. A Figura 12 mostra a opção escolhida.

Figura 12 - Avaliação do antebraço

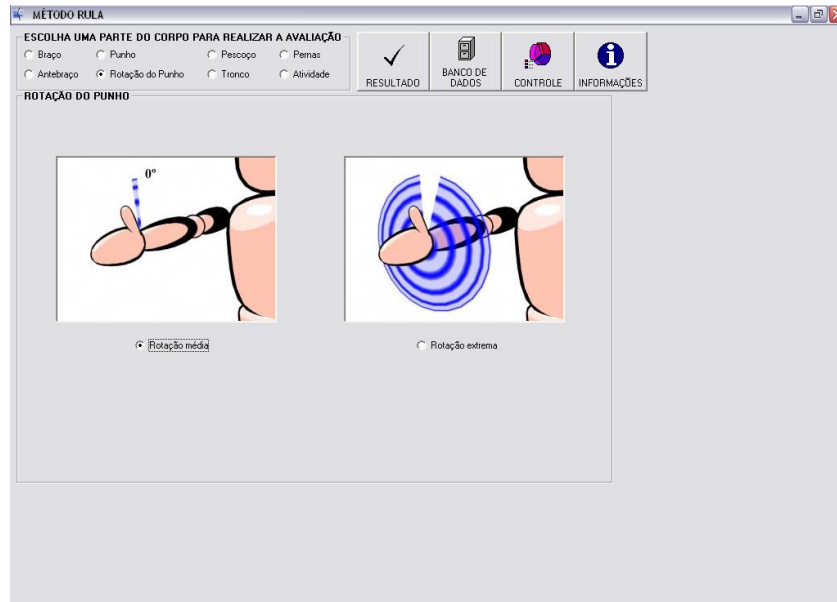


Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.6 – Avaliação da rotação dos punhos

Foi observado que como a atividade apenas requer a coleta da fruta e não exige nenhum outro procedimento posterior foi escolhida a opção que demonstra apenas uma rotação média dos punhos. A Figura 13 mostra esta opção.

Figura 13 - Avaliação da rotação punhos

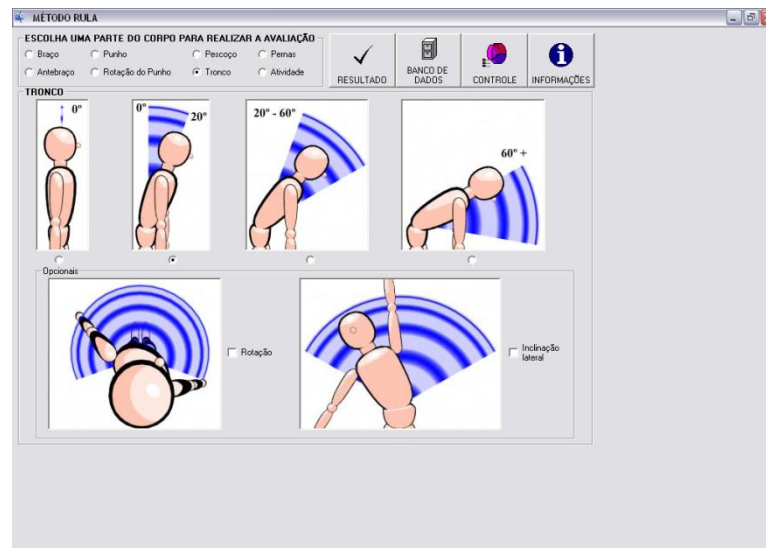


Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.7 – Avaliação dos troncos

Devido a necessidade de realizar o alcance da fruta na parte central da mesa de escolha, foi observado que as funcionárias se debruçam sobre a mesa inclinado o tronco para frente. Essa inclinação está em torno de 20°, logo a opção escolhida foi a que varia entre 0° a 20°. A Figura 14 mostra esta opção.

Figura 14 - Avaliação do tronco



Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.8 – Avaliação da atividade

Esta análise da atividade leva em consideração dois fatores. O uso da musculatura e o peso da carga caso a pessoa faça a coleta. Esses dois fatores são avaliados em dois grupos, o primeiro restringe para análise os braços, antebraços e o punho. O segundo avalia apenas o pescoço o tronco e as pernas.

Para ambos os grupos foi feita uma verificação muito criteriosa, para o uso da musculatura a opção que se adequa é o fato dos membros ficarem estáticos em um tempo superior a 1 minuto e referente a opção de carga foi atribuída uma carga inferior a 2 kg para ambos os grupos. A Figura 15 mostra esta opção na avaliação da atividade.

Figura 15 - Avaliação da atividade

Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

4.2.9 – Resultado geral e avaliação do método

O resultado é representado por uma nota que engloba todas as avaliações anteriores referente à postura identificada. Esta nota é uma pontuação que varia de 1 a 7.

O programa Ergolândia pontuou a atividade de seleção de fruta com nota 5. Isso mostra que a investigação deve ocorrer e que devem ser introduzidas mudanças.

A Figura 16 mostra o resultado que o programa estabeleceu no estudo das posturas identificadas na atividade de estudo.

Figura 16 - Resultado da avaliação

The screenshot shows the 'MÉTODO RULA' software interface. At the top, there's a section 'ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO' with radio buttons for 'Braco', 'Punho', 'Pescoço', 'Pernas', 'Antebraço', 'Rotação do Punho', 'Tórax', and 'Atividade'. Below this, the 'RESULTADO' section displays 'PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: 5'. A table with three columns: 'PONTUAÇÃO', 'NÍVEL DE AÇÃO', and 'INTERVENÇÃO' is shown. An arrow points to the row for score 5. To the right of the table is a 'SALVAR DADOS' button. The interface also includes buttons for 'RESULTADO', 'BANCO DE DADOS', 'CONTROLE', and 'INFORMAÇÕES'.

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: software ergolândia fbfsistemas (método RULA).

Ficou evidenciado que o fato das funcionárias ficarem um turno inteiro executando a atividade de selecionar frutas na postura identificada causa dores nos membros superiores ocasionando decorrente a isso os distúrbios osteomusculares. Foi observado que as dores nos braços é resultado da manutenção por horas dos mesmos esticados sobre a mesa de rolos. As dores nos punhos e antebraços resultam da movimentação constante de retirada de frutos fora do padrão. As dores nas pernas ocorrem por que as funcionárias trabalham o tempo inteiro de pé, sem intervalos para sentarem e descansar.

Como resultado de toda essa verificação da postura, o método RULA notifica uma necessidade imediata de alterações, uma vez depois da identificação da causa das dores.

Trabalhos científicos demonstram na análise de seus resultados que o método RULA vem demonstrando eficiência na detecção de riscos ergonômicos em vários casos de execução das atividades laborais em diversos ramos, como no comércio, na indústria entre outros.(PINTO *et al*, 2012;COUTO 1995; MARQUES *et al*, 2009; SANTOS, 2011; MOTA 2009)

De acordo com Marques *et al.*, (2009), realizaram uma análise ergonômica com a aplicação do método RULA em funcionários de uma casa lotérica, a aplicação do método foi dividida em dois grupos, Grupo A – Análise dos membros superiores: braços, antebraços e punhos) e grupo B analisando o pescoço, tronco, pernas e pés e concluíram que todos os funcionários apresentam dores nos membros e que com a aplicação do método RULA ficou comprovado que as dores são decorrentes de execução errada dos movimentos na atividade laboral. Com o auxílio do método RULA, pôde-se comprovar que isso resulta na má execução dos movimentos nas suas atividades laborais. Tudo isso por que essa atividade não leva em consideração medidas antropométricas, frequência de uso dos objetos, ordenação dos mesmos quanto à utilidade. Os autores da pesquisa sugeriram modificações estruturais na casa lotérica.

Motta (2009), em seu estudo realizou uma análise ergonômica com aplicação do método RULA em um posto de trabalho do setor de pré impressão de uma indústria gráfica. O mesmo utilizou para coleta de dados o questionário sugerido por Couto (1995) para avaliação do posto de trabalho por seus funcionários. Depois a atividade foi dividida em quatro tarefas: montagem do arquivo digital no computador, impressão da heliográfica, montagem manual da heliográfica na bancada e preenchimento do *checklist*. O autor concluiu quais são as posturas mais críticas e ainda verificou que o método comprovou que nenhuma postura assumida nas atividades estudadas é plenamente aceitável e assim merecem investigação, sugerindo propostas de intervenções para minimizar as inadequações do posto de trabalho.

Outro ramo de atividade que foi realizado uma análise ergonômica com a aplicação do método RULA e os resultados foram bastante assustadores foi em uma indústria de confecção. Pinto *et al.* (2012), concluíram que todas as atividades, desde o controle do funcionamento da máquina até a limpeza da mesma estão necessitando de alterações posturais urgentes. A simples atividade de retirar rebarbas de tecido e traça de agulhas tiveram nota máxima, ou seja, receberam avaliação sete. Isso implica em alterações urgentes.

Para cada forma de desempenho de uma atividade é importante escolher o método ergonômico que melhor se aplica aquela análise. Santos (2011), aplicou o método WOAS para análise das atividades em uma fábrica de sabão e percebeu com o resultado de seu estudo que o funcionário ao executar a atividade de receber

e colocar pacotes de sabão em caixas, isso estava ocasionando dores musculares e lombalgias, devido a adoção de posturas erradas e movimentos inadequados, sugerindo assim como melhoria o rodízio entre funcionários, e diversas melhorias no posto de trabalho, como aumento da bancada e mudança das cadeiras.

4.3 – Melhorias propostas

A etapa de escolha de frutas é inerente ao processo de fabricação de suco concentrado de laranja, isso por que é totalmente ligado as questões de qualidade, uma vez que frutos fora dos padrões de processo são descartados. Logo o desafio é manter pessoas realizando esta atividade de forma que não lhes tragam distúrbios osteomusculares em seus membros superiores.

Como forma de minimizar futuros problemas a saúde dos trabalhadores e a redução da exposição a esse risco ergonômico têm-se como proposta a realização de uma escala de rodízio de funcionárias que realizarão atividades diferentes em meses distribuídos de forma alternada.

Isso é possível pelo fato de não haver necessidade de nenhuma habilitação técnica específica para realização da atividade em questão. No processo de fabricação de suco concentrado de laranja existem atividades como efetuar a soltura de frutas em correias transportadoras e de executar o fechamento de sacos plásticos no processo de envase do suco em tambores, que podem entrar no sistema de rodízio juntamente com o setor de escolha de fruta.

Outra proposta é a implantação por parte da empresa de ginástica laboral para os funcionários. De acordo com Longen (2003) execução da ginástica laboral durante 10 minutos antes de iniciar as atividades laborais e em seu intervalo de descanso trás benefícios físicos aos trabalhadores.

A ginástica promove um alongamento nos músculos que possam estar contraídos no desenvolver da atividade e faz o relaxamento e um pré aquecimento nos músculos que irão entrar em total atividade. Todo esse resultado irá fundir para uma redução da fadiga destes músculos auxiliando e favorecendo no desenvolvimento da descontração da equipe de trabalho, melhorando desta forma todos os aspectos psíquicos e sociais. . (LONGEN, 2003).

Destaca-se também como oportunidade de melhoria as condições de trabalho e o atendimento aos itens da NR 17, devendo desta forma mudar a estrutura lateral das mesas de escolha colocando em todas as laterais cadeiras dimensionadas para servirem de acento e apoio para os membros superiores na realização da atividade de selecionar fruta.

Os itens 17.3.1 e 17.3.5 da NR 17 são bem claros ao afirmarem que havendo possibilidade o trabalho deve ser sempre realizado sentado e que na impossibilidade destas mudanças, os postos de trabalho têm que possuir cadeiras para os operadores sentarem durante seus intervalos.

O setor de escolha de fruta é composto por seis funcionários, sendo que dois ficam no operacional e quatro na escolha, analisando essa distribuição, chega-se a idéia que existe a possibilidade de contratar todos os seis funcionários como operadores e realizar no mesmo setor o rodízio de atividades, parte do expediente o operador encontra-se selecionando e outra operando todo o sistema. Sendo assim o tempo de exposição dos operadores a esse risco ergonômico seria reduzido em 30%, já que em apenas um terço do ano elas estariam trabalhando no mesmo setor.

Uma vez aplicado essas mudanças na execução da atividade de selecionar fruta, espera-se uma redução das dores nos membros superiores devido ao fato destes não mais estarem realizando sempre os mesmos movimentos nas mesmas posições. Com a constante mudança de atividade os membros tendem a não entrarem em fadiga e conseqüentemente não apresentarem as dores que até então são a fonte das queixas e dos afastamentos por DORT.

Acredita-se que é fundamental buscar e implementar essas medidas que apresentam baixo custo e pode trazer em curto prazo resultados favoráveis a saúde dos trabalhadores.

5 CONCLUSÃO

Com a aplicação do método RULA ficou evidenciado que a atividade de selecionar fruta em uma mesa de rolos durante um turno de trabalho gera desconforto e futuros males a saúde dos trabalhadores. Assim ficando comprovado o nexo causal dos casos de afastamento de funcionários devido a distúrbios osteomusculares.

A nota final atribuída pelo software Ergolândia foi cinco, deixando clara a necessidade de realização de mudanças.

O fato de ficar a todo tempo olhando as frutas passarem na esteira gera cansaço nos olhos. Além de desconforto nos braços, antebraços e ombros, bem como pequenas dores na coluna e nas pernas.

Como esta atividade de selecionar frutas é crucial e fundamental para produção de suco concentrado de laranja deve-se verificar as oportunidades de melhoria para minimizar os danos a saúde das pessoas que a executam como a redução de exposição destas pessoas a esta atividade. Essa redução se dar ao fato de existir a possibilidade de um rodízio de atividades que fazem parte de todo processo de produção de suco. No processo de produção de suco existem três atividades que são executadas por mulheres e podem entrar na escala desse rodízio, evitando desta forma uma exposição continuada por mais de um mês em uma única função.

REFERÊNCIAS

ANTONALIA, Claudio. **Prejuízos sociais e fator multiplicador do custo Brasil: Empresa, INSS, Sindicatos, DRT, Convênios de assistência médica.** São Paulo: LTr, 2º Ed, 2008.

COUTO, H. de A. **Como implantar ergonomia na empresa: a prática dos comitês de ergonomia.** Belo Horizonte: Ed. Ergo 2002.

DUL, J; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática.** São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

FONTENELLE. Felipe, BISSOLI. Flavio. **Software Ergolândia.** Disponível em:<<http://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>> Acesso em: 10 mar. 2013.

GIL, Antônio Carlos: **como elaborar projetos de pesquisa**, 3 ed São Paulo: Atlas 1991.

GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: **adaptando o trabalho ao homem.** 5º ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUÉRIN, F et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo – a prática da ergonomia.** São Paulo: Ed. Edgar Blucher Ltda, 2001.

HOWARD,John;WELSH, Len. **Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling.** California Departamento of Industrial Relations,2007

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LONGEN, Willians Cassiano. **Ginástica laboral na prevenção de ler/dort ? um estudo reflexivo em uma linha de produção.** Disponível em:<[www.personalrobson.com.br/uploads/prevenção da ler e dort com laboral.pdf](http://www.personalrobson.com.br/uploads/prevenção%20da%20ler%20e%20dort%20com%20laboral.pdf)> Acesso em: 15 abril. 2013.

MARQUES. et al (2009), **Aplicação do método rula na investigação dos efeitos causados pelas posturas adotadas por operadores de uma casa lotérica.** Disponível em:<www.abepro.org.br/biblioteca/energep2009_TN_STO_094_635_14248.pdf> Acesso em: 20 fev. 2013.

MCATAMNEY, L.CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, Nottingham,v.24, n.2, p.91-99.1993.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE).- Legislação: **Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho** disponível em: <portal.mte.gov.br/legilacao/normas-regulamentadoras-1.htm> Acesso em: 15 de fev 2013.

MORAES, Giovanni. **Sistemas de Gestão de Risco – Princípios e Diretrizes – ISO 31000/2009** comentada e ilustrada. 1º Ed, Rio de Janeiro, 2010.

MOTTA, **Artigo científico - Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré-impressão de uma indústria gráfica** (2009).

NEVES, Marcos Fava. **O retrato da Citricultura Brasileira.** FEA/USP,2010.Disponível em: <[http://WWW.citrusbr.com.br/download/biblioteca/Apresentação Marcos Fava e vento valor.pdf](http://WWW.citrusbr.com.br/download/biblioteca/Apresentação%20Marcos%20Fava%20e%20vento%20valor.pdf)>. Acesso em: 15 de fev 2013.

NEVES. Borges Antônio Marcos: **As doenças ocupacionais e as doenças relacionadas ao trabalho: as diferenças conceituais existentes e suas implicações.** São Paulo. LTr, 2011.

OLIVEIRA, Cláudio Antonio Dias. et al. **Manual prático de saúde e segurança do trabalho.** São Paulo: Ed. Yendis, 2009.

PINTO, Rochelly Sirremes. et al. **Aplicação do método rula na avaliação ergonômica de um posto de trabalho de costureira de uma indústria de Confecção. VII SEPRONE, UFERSA, Mossoró-RN, 2012.**

PAVANI e QUELHAS: Ronildo Aparecido: **avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional.** SENAC/SP; LATEC/UFF. XIII SIMPEP – Bauru, SP, 2006.

SANTOS. Everton Henrique. **Análise ergonômica do trabalho: estudo de caso de um posto de trabalho no setor de embalagem em uma fábrica de sabão em barras em Sergipe.** Faculdade Pio X (2011)

SETTIMI , Maria Maeno, **LER/DORT, epidemiologia e fatores causais.** Centro de Estudos em Saúde e Trabalho – CEST. São Paulo, 2000.

SHIDA, Georgia Jully; BENTO Paulo Eduardo Gomes: **Métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho.** disponível em: WWW.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg8/anais/T12_0496_3097.pdf> Acesso em: 15 de fev 2013.

VIDAL. Mario Cesar Rodriguez **AET II – Análise Global**, Fundação Coppetec Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias, Universidade do Brasil – UFRJ. 2000.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13 ed, São Paulo: Atlas, 2011.

VIEIRA, Sebastião Ivone: **Manual de Segurança e Saúde do Trabalho**. 2º Ed, São Paulo: LTr, 2008.

ANEXO 01

QUESTIONÁRIO COM EQUIPE DE FUNCIONÁRIAS DA SELEÇÃO DE FRUTA

Nome da funcionária – Maria Elena de Jesus Belxior
Idade – 52 anos
Tempo de função – 15 anos
Altura – 1,49m
Peso – 48 kg
Onde sente dores? Punho, braço, ombros e pernas.

Nome da funcionária – Elenalva dos Santos
Idade – 44 anos
Tempo de função – 20 anos
Altura – 1,62m
Peso - 69kgs
Onde sente dores? Punho, braço, ombros e pernas.

Nome da funcionária – Josineide dos Santos
Idade – 37 anos
Tempo de função - 5 anos
Altura – 1,68m
Peso - 66kg
Onde sente dores? Nos braços, nas pernas.

Nome da funcionária – Maria Nascimento do Sacramento
Idade – 55 anos
Tempo de função – 20 anos
Altura – 1,52 m
Peso – 60 kg
Onde sente dores? Punho, braço, ombros e pernas.

Nome da funcionária – Telma dos Santos Santana
Idade – 37 anos
Tempo de função – 2 anos
Altura – 1,60m
Peso – 65 kg
Onde sente dores? Nos braços, nas pernas.

Nome da funcionária – Michele Santos Silva
Idade – 31 anos
Tempo de função – 6 meses
Altura – 1,57m
Peso – 65 kg
Onde sente dores? Nos braços, nas pernas.

