UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO E DA PRODUÇÃO NO PROCESSAMENTO DE VEGETAIS EM COZINHAS INDUSTRIAIS

Isabel Pommerehn Vitiello

Porto Alegre, 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO E DA PRODUÇÃO NO PROCESSAMENTO DE VEGETAIS EM COZINHAS INDUSTRIAIS

Isabel Pommerehn Vitiello

Orientador: Professor Dr. Fernando Gonçalves Amaral

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Luis D. Ribeiro

Prof. Dr. Paulo Fernando P. Barcellos

Prof. Dr. Marcelino Hoppe

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade Profissionalizante – Ênfase em Serviços

Porto Alegre, 2003

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de mestre em ENGENHARIA e aprovada em sua forma final pelo orientador e pelo coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

_____

Prof. Fernando Gonçalves Amaral
Orientador
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

_____

Prof[a]. Helena Beatriz Bettella Cybis
Coordenadora
Mestrado Profissionalizante em Engenharia
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BANCA EXAMINADORA

Prof. José Luis D. Ribeiro
PPGEP/UFRGS

Prof. Paulo Fernando P. Barcellos
PPGEP/UFRGS

Prof. Marcelino Hoppe
Dep.Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias (UNISC)

AGRADECIMENTOS

... aos colegas e amigos da empresa onde foi realizado este estudo, pelo companheirismo e trabalho em equipe;

... à Diretoria da Empresa, pela confiança possibilitando abrirem-se todas as portas da empresa, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho;

... à colega e companheira Nutricionista Miriam Delevati pela disponibilidade e avidez pela perfeição;

...aos meus colegas e eternos amigos deste mestrado pela alegria e incentivo nas horas cansativas;

...ao professor e amigo Dr. Fernando Gonçalves Amaral, pela brilhante orientação, paciência e disponibilidade demonstrados como orientador;

...ao meu pai que fisicamente não esta mais conosco, mas espiritualmente sempre está ao meu lado;

...à minha querida mãe pelo incentivo, apoio e por acreditar em mim para a realização deste mestrado;

...aos meus amados filhos, Rodrigo e Manuela pela paciência e estímulo;

...por último, mas de importância ímpar, ao meu esposo Luiz Carlos pela sua enorme paciência, incentivo na lutas do cotidiano e confiança imprescindíveis para a conquista de mais esta meta de nossa vida conjugal.

RESUMO

Este estudo visa analisar a relação entre a produtividade e as condições de trabalho de funcionários em uma área de Processamento de Vegetais de uma Indústria de Refeições Coletivas. O trabalho foi desenvolvido em forma de estudo de caso, e a metodologia utilizada, neste estudo, caracterizou-se como uma pesquisa descritiva, cujos sujeitos da pesquisa foram funcionários da área específica. Para tanto, os instrumentos utilizados para uma avaliação integrada da área da ergonomia, produtividade e *layout*, foram: relatórios gerados pelo Departamento Pessoal da empresa; observação direta e utilização de filmagens e fotografias das atividades realizadas; entrevistas, elaboração da matriz produto x processo e de fluxos de processos constando tomadas de tempo e distância e, por fim, análise dos dados e recomendações. Fizeram parte deste estudo 29 funcionários, com a faixa etária variando entre 19 e 49 anos. Constatou-se que o trabalho exige esforço físico, movimentos repetitivos por longos períodos, carregamento e levantamento de peso, postura em pé e deslocamentos durante a realização das atividades. Algumas tarefas foram classificadas como penosas, segundo a percepção dos próprios funcionários, fato que pode estar relacionado com o significativo número de atestados e afastamentos. Observou-se também que ocorrem cruzamentos entre as tarefas, assim como a formação de gargalos, conseqüentemente ocasionando problemas de fluxo. As recomendações envolvem questões pertinentes às condições organizacionais, visando um funcionamento mais satisfatório, através de rearranjos dos postos de trabalho e redução do fluxo. Estas recomendações possibilitariam uma melhor organização nos postos de trabalho, um maior controle de produção, através da separação segundo as características dos processos e, possivelmente na qualidade das condições de execução das tarefas.

PALAVRAS-CHAVE: produtividade, ergonomia, *layout*, vegetais pré-processados, refeição coletiva.

ABSTRACT

This study intends to analyze the relationship between productivity and the working conditions of employees in an area of vegetable processing inside and industrial food service operation. It was developed in the form of a case study, and all the methodology used in this study was a descriptive method and the subjects of the study were employees of the specific area. The evaluative tools used for this study of the areas of ergonomics, productivity and layout are as follows: report produced by the firms Human Resources department; direct observations and use of film and photographs of actual activities; interviews, elaboration of the matrix of product vs. process and the fluctuation of the process, including the measurements of the time and distance, and, finally, analyses of the data and recommendations. Twenty-nine employees took part in this study, all them with enough time in the function and the average age varied from 19 to 49 years of age. It was found that the work demanded physical effort, repetitive movements over long periods of time, carrying and lifting of weight, and a standing position that required movement from one place to another during the activity. According to the points of view of employees, a few tasks were considered difficult, and this corresponds to the significant number of excused absences and days missed from work. It was also observed that crisscrossing between tasks occurred, as well as the creation of restrictions, consequently causing problems of flow. These recommendations apply to pertinent issues regarding the organizational conditions, with an aim to its functional improvement, by means of rearrangement of the working sites and reduction of unnecessary movement. These recommendations result in a better organization at the working sites, a bigger production control, meaning the separation according to the process characteristics and, possibly, the quality of the conditions of the tasks completion.

KEYWORDS: productivity, ergonomics, layout, canned or frozen vegetables, meals for group.

GLOSSÁRIO

Alimentos pré-elaborados: alimentos processados provenientes de indústrias agroalimentares.

Auto-gestão: administrado pela própria empresa.

Concessionária de Refeições Coletivas: empresa responsável com a produção e distribuição de refeições para qualquer tipo de coletividade.

Comensal: indivíduo que freqüenta restaurante industrial para realização de algum tipo de refeição.

Produtos in natura: produtos que não sofreram nenhum tipo de processo de beneficiamento.

Refeição administrada: contrato entre empresa-cliente e concessionária que se encarrega de preparar as refeições nas dependências da empresa contratante.

Refeição transportada: a concessionária entrega a refeição pronta em recipientes adequados ao consumo nas dependências da empresa-cliente.

Setor de alimentação coletiva: estabelecimentos envolvidos com a produção e distribuição de refeições para qualquer tipo de coletividade.

Shelf-life: tempo de vida de um alimento na prateleira, data de validade.

Vegetais pré-processados: vegetais crus submetidos a tratamento de descascamento, higienização e corte, acondicionados em embalagens plásticas com ou sem atmosfera, prontos para consumo.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO 7
LISTA DE FIGURAS 12
LISTA DE TABELAS 13
LISTA DE QUADROS 14

CAPÍTULO I
1.1 INTRODUÇÃO 15
1.2 TEMA DA PESQUISA 18
1.3 OBJETIVOS 22
1.4 JUSTIFICATIVAS 22
1.5 METODOLOGIA 24
1.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO 25
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO 26

CAPÍTULO II
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 27
2.1 PRODUTIVIDADE 28
2.1.1 Produtividade versus qualidade de vida no trabalho 29
2.1.2 Medição da produtividade 31
2.2 TECNOLOGIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 32
2.2.1 Definições e considerações gerais 32
2.3 ERGONOMIA 35
2.3.1 Definição e características 3

2.3.2 Abordagem ergonômica da participação 37
2.3.3 Análise ergonômica do trabalho 39
2.3.4 Ergonomia e inovação tecnológica 40
2.4 ANÁLISE DE *LAYOUT* 41
2.4.1 Tipos básicos de arranjo físico 43
2.5 ALIMENTOS PROCESSADOS OU PRÉ-ELABORADOS 44
2.5.1 Inovações em termos de produtos alimentícios..... 45
2.5.2 Tecnologia dos vegetais 46
2.5.2.1 Deteriorização 46
2.5.2.2 Classificação dos vegetais 47
2.5.2.3 Valor nutricional 48
2.5.2.4 Vegetais embalados a vácuo e/ou atmosfera modificada 48
2.5.3 Tendências operacionais na indústria de alimentos 49

CAPÍTULO III

MODELO PROPOSTO 52

3.1 METODOLOGIA 52

CAPÍTULO IV

ESTUDO DE CASO 57
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA 57
4.2 INDICADORES GERAIS 60
4.3 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PROCESSAMENTO DE VEGETAIS 60
4.3.1 O processamento de vegetais..... 60
4.3.2 Área física 61
4.3.2.1 Identificação dos clientes 61
4.3.3 Equipamentos existentes 62
4.3.4 Estrutura organizacional 63
4.3.4.1 Organograma da área 63
4.3.4.2 Características dos funcionários em maio 2002 64
4.4 DESCRIÇÃO DE PROCESSOS E TAREFAS 66

4.4.1 Etapas dos processos..... 68
4.4.1.1 Descrição das etapas dos procedimentos operacionais..... 69
4.5 SEGURANÇA DO TRABALHO 73
4.5.1 Avaliação do iluminamento 73
4.5.2 Avaliação de umidade 74
4.5.3 Indicadores relativos aos funcionários 74
4.6 MATRIZ PRODUTO E PROCESSO OU MATRIZ PRIMÁRIA 75
4.7 SELEÇÃO DE PRODUTOS OU MATRIZ SECUNDÁRIA 77
4.8 MAPAS DE FLUXO DE PROCESSO 80
4.9 ANÁLISE DE *LAYOUT* 82
4.10 ANÁLISE E SUGESTÃO DE UM REARRANJO FÍSICO 86

CAPÍTULO V
CONCLUSÃO..... 92
5.1 FATORES PODENDO INFLUENCIAR AS CONDIÇÕES DE TRABALHO 93
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS..... 96

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 106
REFERÊNCIAS CONSULTADAS 108
ANEXOS 113
ANEXO A – Mapa de fluxo da batata descascada 113
ANEXO B – Mapa de fluxo da beterraba descascada 114
ANEXO C – Mapa de fluxo da cebola descascada..... 115
ANEXO D– Mapa de fluxo do espinafre desfolhado 116
ANEXO E – Mapa de fluxo da moranga descascada 117
ANEXO F – Mapa de fluxo do tomate 118
ANEXO G – Mapa de fluxo da vagem 119
ANEXO H – *Layout* do processo da batata descascada 120
ANEXO I – *Layout* do processo da beterraba descascada 121
ANEXO J – *Layout* do processo da cebola descascada 122
ANEXO K – *Layout* do processo do espinafre desfolhado 123
ANEXO L – *Layout* do processo da moranga descascada 124

ANEXO M – *Layout* do processo do tomate 125
ANEXO N – *Layout* do processo da vagem 126

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Organograma da área 63
FIGURA 2 – Matriz produto e processo (primária) 76
FIGURA 3 – Matriz produto e processo (secundária) 77
FIGURA 4 - Mapa de fluxo do processo da batata descascada 81
FIGURA 5 – Fluxo do processo e legendas dos anexos (H, I, J, K, L M, N) 83
FIGURA 6 – *Layout* do processo do espinafre desfolhado 85
FIGURA 7 – Fluxo de processo sugerido 90

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Mercado de refeições coletivas no Brasil 19
TABELA 2 - Crescimento do PAT 20
TABELA 3 – Tipologia e prevalência de doenças (janeiro 2001 a abril 2002) 60
TABELA 4 – Equipamentos disponíveis e nº de funcionários operadores 62
TABELA 5 – Número de funcionários por turnos e sexo (abril 2002) 64
TABELA 6 – Número de funcionários por turnos e sexo (junho 2002) 65
TABELA 7 – Tipologia e prevalência de doenças (junho 2002 a agosto 2002) 66
TABELA 8 – Volume e dia de recebimento 71
TABELA 9 – Etapas dos processos, volume, tempo e nº funcionários 72
TABELA 10 – Avaliação do iluminamento 74
TABELA 11 – Equipamentos de proteção e uniformes utilizados 75
TABELA 12 – Freqüência dos processos 79
TABELA 13 – Classificação dos grupos de vegetais selecionados 86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modalidades contratuais 59
Quadro 2 – Etapas e descrição de cada processo 72
Quadro 3 – Atividades e riscos considerados altos 78
Quadro 4 – Equipamentos a serem adquiridos 88
Quadro 5 – Equipamentos necessários 88
Quadro 6 – Legenda para figura 10 91

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial, profundas modificações ocorreram nos processos produtivos. Estas transformações geradas pelo trabalho do homem, ao longo dos anos, transformaram também a sua relação com o corpo.

Dessa forma, a constante otimização dos meios de produção com a introdução de novas tecnologias, a informatização e a robotização da produção, permitiram produzir cada vez mais com menos mão-de-obra, melhor aproveitamento dos insumos, melhoria do produto (obtenção de produtos mais nobres, de valor mais elevado e maior margem de contribuição), economia de combustível e diminuição de riscos e acidentes de trabalho.

Estes resultados são relatados por Gonçalves (1994, p.19) onde:

> Empresas de serviços que procuram ativamente a inovação tecnológica como forma de melhorar a agilidade do atendimento aos clientes, de modernizar o processo, de aproveitar melhor seus recursos e de explorar novos segmentos de mercado apresentaram ganhos de produtividade.

Acompanhando este mesmo eixo de pensamento, Rosenthal et al. (1992), desenvolveram um esquema explicativo sobre a importância da inovação tecnológica, através dos seguintes pontos principais: para cada tipo individual de bem ou serviço corresponderia

um problema específico, cuja solução poderia ser atingida através da utilização de tecnologias diferentes.

O aumento de produtividade do trabalho permitido pela mudança tecnológica gera uma renda, que pode vir a ser distribuída sob a forma de aumento de salário e reorganização do tempo e de condições de trabalho. Neste contexto, o aumento da produtividade pode permitir a melhoria dos salários e das condições de trabalho, e em longo prazo, fazer progredir a qualidade de vida e o acesso ao lazer.

Este progressivo desenvolvimento técnico-científico dos meios de produção requer uma mão-de-obra especializada em permanente processo de adaptação e de educação para poder atuar em tecnologias de ponta. Neste domínio, a grande oferta de mão-de-obra, constituída de indivíduos qualificados e com grande potencial produtivo, muitos trabalhadores são excluídos do mercado de trabalho, principalmente aqueles que apresentam baixos índices de produtividade. Essa realidade, do afastamento do indivíduo do local de trabalho, gera a idéia de incapacidade, principalmente para o trabalhador que desempenha mecanicamente suas atividades.

Dessa forma, a tecnologia abrange o conjunto de conhecimentos utilizados não apenas na fabricação, mas em todo o processo de interação da empresa com seu meio ambiente, constituindo-se um elemento vital na determinação do grau de competitividade de uma empresa. Montmollin (apud PROENÇA, 1996) argumenta que, por condições de trabalho são entendidos normalmente o calor e ruído, a forma dos assentos, as posturas penosas, a disposição de sinais e comandos no ambiente. Mas são também, sobretudo, a divisão do trabalho, o número e a duração das pausas, a natureza das instruções (ou sua ausência), o conhecimento dos resultados da ação (ou sua ignorância) e, finalmente, as modalidades de ligação entre a tarefa e a remuneração.

Tschohl (1991, p.56) afirma que “o dinheiro é importante, mas não é tudo”. Neste sentido, Whiteley (1999, p.32) corrobora tal idéia com a seguinte afirmação: “Os empregados de hoje procuram trabalhos relevantes, envolventes e de responsabilidade. Essas necessidades são tão genuínas como a segurança, a moradia e a alimentação. Um contracheque simplesmente não as cobre”. Assim, as necessidades básicas devem ser progressivamente satisfeitas para que haja comprometimento, desenvolvimento e satisfação do trabalhador,

demonstrando que as condições de trabalho englobam condições físicas e condições organizacionais, tanto referentes ao meio ambiente interno como ao externo da empresa.

É neste contexto de avaliação e busca de melhorias para as condições de trabalho que se insere a Ergonomia. Proença (1996) lembra Kerbal ao salientar que, o aporte da Ergonomia pode ajudar consideravelmente na identificação e no tratamento das condicionantes reais ou potenciais, suscetíveis de atrapalhar o funcionamento durável dos sistemas produtivos.

À medida que vão aumentando os conhecimentos sobre o homem, mais conhecidas se tornam suas vontades, desejos, expectativas, etc. Estas variáveis são dependentes do meio-ambiente e, modificam-se com ele; o que é, na realidade, um forte agravante na questão da aquisição de conhecimentos do homem.

No trabalho, a instrumentalização dos gestos assume proporções sérias quanto à manipulação do corpo, promovendo movimentos de partes específicas dos segmentos corporais em favor de maior produtividade. O processo produtivo com a aceleração da máquina substituindo o ritmo individual de movimento, com os ruídos que exigem protetores especiais e, conseqüentemente, aumentam o isolamento no posto de trabalho, criam uma dependência, uma padronização.

Em meio à lógica da produção se estabelece uma relação em que o corpo passa a sentir-se um implemento da máquina e, como tal descartável. Dentro desta perspectiva o corpo é interpretado como instrumento de produção, submetido diariamente à ritualidade, segundo conveniências sociais ou de trabalho. Assim, na atividade produtiva o corpo se transforma em objeto pela mecanização e pelas condições de trabalho. Esta forma de gestão disciplinar dos corpos, que se dá pela racionalização do trabalho conjuga a monotonia dos movimentos repetitivos e cadenciados e a supressão das atividades intelectuais e cognitivas, resultando em trabalhadores alienados, desprovidos de autonomia.

1.2 TEMA DA PESQUISA

O setor de alimentação coletiva é representado por todos os estabelecimentos envolvidos com a produção e a distribuição de refeições para qualquer tipo de coletividade. Por exemplo, empresas, escolas, hospitais, asilos, prisões, comunidades religiosas ou forças armadas, posicionando-se como prestadores de serviços.

O trabalho pode ser definido como uma ação (ou uma sucessão de ações), de duração e localização definidas, realizadas graças aos meios humanos ou materiais, feitos em benefício de um cliente individual ou coletivo, a partir de processos, procedimentos e comportamentos codificados. Assim, o setor de serviços inclui todas as atividades econômicas, cujo resultado pode não ser um produto físico, é geralmente consumido na época da produção e apresenta um valor intangível ao consumidor (GONÇALVES, 1994).

As empresas de serviços, por representarem um setor diferente daquele destinado à produção de bens, apresentam, também, especificidades com relação à gestão de seus sistemas produtivos. As alterações ambientais que determinam o aumento da competitividade entre as empresas têm feito com que o setor de alimentação coletiva, em nível mundial, experimente mudanças significativas nos últimos 20 anos. Neste setor, identificam-se pressões ambientais a partir de duas vertentes principais. A primeira é aquela referente ao alto custo e as dificuldades de gestão que apresenta a mão-de-obra. A segunda envolve aspectos de qualidade, voltados tanto às questões de higiene e sanidade dos alimentos e preparações, quanto ao atendimento de normas que regem o preparo e distribuição de alimentos.

A alimentação do trabalhador foi desenvolvendo-se concomitantemente à industrialização no Brasil, e, em 1976, surgiu o Programa de Alimentação do Trabalhador, PAT (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1987), com o objetivo de "proporcionar disponibilidade maior e mais eficiente para o trabalho do homem e, conseqüentemente, concorrer para a melhoria do estado nutricional do trabalhador". Outros benefícios previstos são maior produtividade, diminuição dos acidentes de trabalho e menor índice de absenteísmo e rotatividade de mão-de-obra nas empresas. O programa funciona através da concessão de incentivos às empresas que fornecerem alimentação aos seus empregados, obedecendo a certos parâmetros de qualidade e valor calórico, com o usuário pagando no máximo 20% do

valor da refeição, sendo o restante assumido pela empresa e pelo Governo (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1987, p.9).

Na década de 70, além do estímulo proporcionado pelo PAT, também o crescimento da economia possibilitou a implantação de grandes projetos industriais, o surgimento das primeiras empresas especializadas no atendimento de serviços de refeições coletivas, denominadas concessionárias de alimentação. O mercado de alimentação coletiva terceirizada vem apresentando, desde então, uma evolução constante.

Cardoso (2002, p.1) cita que "o PAT, criado há 24 anos, constitui-se hoje um efetivo instrumento de operacionalização da política pública no setor social, especialmente no tocante à alimentação dos trabalhadores. Atualmente oito milhões de trabalhadores são diretamente beneficiados com o recebimento de auxílio alimentação, movimentando vários setores produtivos, gerando, com isso, inúmeros postos de trabalho em nosso país". A tabela 1 demonstra o crescimento progressivo do segmento no Brasil.

Tabela 1- Mercado de refeições coletivas no Brasil (Fonte: Aberc – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas, 2000)

Estimativa	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**
A – Refeições (em milhões de refeições por dia)						
Autogestão (administrada pela própria empresa)	1,5	1,2	0,9	0,7	0,6	0,55
Refeições coletivas (prestadoras de serviços)	2,5	2,7	3,0	3,5	3,7	4,0
B – Mão de obra empregada: 135 mil pessoas						
C – Faturamento aproximado de refeições (em bilhões de reais)						
Autogestão	-	-	-	0,7	0,7	0,7
Refeições Coletivas	-	-	-	2,8	3,2	3,7

A tabela 2 reforça os dados referentes ao crescimento do PAT, desde o seu primeiro ano de existência até o ano de 2001.

Tabela 2 - Crescimento do PAT (Fonte: Revista CFN, nº 7, p. 8, 2002).

	1977	**2001**
Empresas beneficiárias	1.287	106.721
Trabalhadores beneficiados	767.811	8.183.772

A alimentação constitui uma das atividades humanas mais importantes, não só por razões biológicas evidentes, mas também por envolver aspectos sociais, psicológicos e econômicos, fundamentais na dinâmica da evolução das sociedades. Do ponto de vista econômico, as ações e recursos despendidos para melhorar as condições de alimentação de uma população, podem ser analisados sob os enfoques de consumo, na medida em que se aumenta o bem-estar presente, e pelo enfoque de investimento, melhorando as condições de vida futuras e a capacidade de produção da sociedade.

Os alimentos, apesar de essenciais à vida humana, possuem características que podem torná-los inadequados ao consumo, dependendo dos cuidados de manipulação, processamento e conservação. Esta inadequação ao consumo pode ocorrer devido à decomposição dos alimentos por agentes físicos, químicos e microbiológicos provenientes de uma manipulação inadequada, higienização incorreta ou inexistente, condições de armazenagem precárias, ou ainda, através de contaminação acidental ou intencional, pela introdução de substâncias tóxicas.

As condições ambientais em um setor de alimentação coletiva envolvem as condições de ruído; temperatura; umidade; ventilação; iluminação; presença de gases e vapores; bem como espaço físico e concepção de materiais e equipamentos. Algumas vezes, os equipamentos e instalações disponíveis para a produção de refeições coletivas apresentam, problemas de adaptação ao tipo de processo produtivo, agravado pelas dificuldades de manutenção desses, pois na maioria dos casos, não é comum a prática da manutenção preventiva, e sim a correção dos problemas na medida em que eles acontecem.

Os aspectos posturais em atividades de produção de alimentação coletiva devem ser estudados, pois a maior parte das atividades é realizada em pé, sem nenhum tipo de apoio. Ocorre também a falta de adequação dos meios de trabalho disponíveis, levando à

manutenção de posturas forçadas, principalmente nas atividades de higienização de equipamentos, utensílios e instalações.

Com relação ao ritmo de trabalho, as cozinhas industriais possuem um ritmo intenso determinado, principalmente, pelas limitações de tempo para a manipulação de alimentos e atendimento ao cliente, aproximando-se às mesmas necessidades de uma indústria manufatureira.

As inovações tecnológicas propostas para a produção de alimentação coletiva no Brasil, estão situadas no final da década de 80, envolvendo equipamentos, produtos alimentícios e processos produtivos. Os novos equipamentos contêm diferenciais principalmente com relação à transmissão de calor, através de aparelhos de cocção e resfriamento. Nos produtos alimentícios, as novidades baseiam-se na elaboração prévia dos mesmos, facilitando o preparo e aumentando o prazo de validade. Com relação aos processos produtivos, as proposições determinam a produção a partir destes alimentos processados, com impactos significativos nos custos totais, bem como no aumento da produtividade e segurança do produto.

Também no setor de alimentação coletiva, a exemplo de qualquer outro setor produtivo, estas inovações tecnológicas, após serem testadas e implantadas nos países desenvolvidos, começam a ser transferidas para os novos países industrializados, no caso, o Brasil.

Deve-se salientar que, no Brasil, a questão da introdução de inovações tecnológicas para a produção de alimentação coletiva encontra-se na fase inicial, ainda utilizando-se equipamentos antigos, mas a preocupação na utilização de tecnologia começa a ser gradativamente viabilizada.

Nesse sentido, o trabalho proposto busca, através da identificação das características de funcionamento de uma unidade produtora de vegetais processados, analisada com o suporte de uma abordagem ergonômica e do estudo de *layout,* contribuir na discussão sobre a interferência de pressões ambientais e uso de equipamentos, visando uma melhor produtividade na área estudada.

1.3 OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo geral contribuir para a melhoria das condições de trabalho em uma empresa do setor de alimentação coletiva. Assim como, a caracterização da interferência de possíveis fatores ambientais em trabalhadores sujeitos aos meios de produção manual e automatizados em uma área de processamento de vegetais em escala industrial.

Para alcançar este objetivo, ter-se-á que buscar, também, alguns objetivos específicos como:

1. avaliar as condições físicas e organizacionais de trabalho, através de uma análise da área estudada;

2. identificar os movimentos e deslocamentos dos trabalhadores na sua atividade, observando a disposição do tempo de trabalho, seqüência, volume de produção e distribuição das tarefas;

3. analisar a existência de possíveis interferências na produção e fatores desfavoráveis do ponto de vista ergonômico e de *layout;*

4. formular recomendações que contribuam para a melhoria das condições de trabalho e da produção.

1.4 JUSTIFICATIVA

Para um resultado satisfatório, todo o processo de produção não deve restringir-se somente às instalações e equipamentos. É imperativo refletir concomitantemente sobre a mudança tecnológica, o conteúdo do trabalho e os fatores intervenientes no funcionamento de um sistema produtivo e ainda na conseqüente busca de melhorias nos seus resultados, que se traduzem tanto no plano social como no econômico. O lado social inclui a redução dos acidentes de trabalho, das doenças profissionais, da fadiga, do absenteísmo e da rotação de pessoal. Do ponto de vista econômico, observam-se reduções de perdas financeiras por

incidentes, melhor qualidade de produção, regularidades de seu volume e aumento da confiabilidade nos processos automatizados.

No discorrer sobre as evoluções recentes da metodologia ergonômica, Proença (1996), citando Wisner; argumenta que a dimensão dos problemas a considerar, quando se trata de adaptar a tecnologia à população, é tamanha que o estudo do ambiente não é mais um pré-requisito ao estudo ergonômico, mas passa a fazer parte integrante dele. Alerta, contudo, para as dificuldades que podem surgir tanto pela carência de dados como pela dificuldade de sistematizá-los.

Da mesma maneira, durante a implantação de um programa de qualidade e de uma certificação da *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Normalização: ISO), o aumento da produtividade, o envolvimento, o desenvolvimento e o comprometimento dos trabalhadores no processo produtivo exigem das empresas um repensar na forma de atender a todos os requisitos tanto em função da satisfação do cliente externo quanto interno.

O setor de alimentação coletiva caracteriza-se por apresentar grande importância em nível mundial, na medida em que responde às necessidades ligadas tanto à saúde das pessoas, como às características inerentes à evolução da sociedade. No caso de países como o Brasil, com situações nutricionais bastante díspares, este caráter é ampliado pela necessidade de consideração das questões sociais e econômicas envolvidas. Apesar disto, o setor manteve-se durante muito tempo à margem das evoluções tecnológicas, assim como na preocupação com o bem-estar dos trabalhadores deste segmento.

Nesse sentido, a argumentação desta pesquisa, é fornecer uma fundamentação teórica que auxilie a operacionalização e uma análise do processo de produção em uma área do setor de alimentação coletiva.

Salienta-se, portanto, que o limite desta justificativa passa justamente pela contribuição científica em uma área de reconhecida carência em termos de bibliografia.

Ainda assim, a importância teórica deste estudo está relacionada com a atualidade do tema, uma vez que as questões relativas à saúde e bem-estar do trabalhador constituem-se em

assuntos de especial interesse para o planejamento e funcionamento de unidades de produção, autogeridas e concedidas. Esta área, denominada de Processamento de Vegetais, vem crescendo significativamente nos últimos anos devido ao fato de que os consumidores estão identificando os vegetais como um alimento de alto valor nutricional devido sua composição ser rica em minerais, vitaminas e fibras.

Destaca-se, ainda, a contribuição que a argumentação desenvolvida neste estudo pode representar aos diversos fornecedores do setor de alimentação coletiva, especialmente aqueles ligados a administração e projetistas de unidades de alimentação e nutrição.

1.5 METODOLOGIA

No sentido de viabilizar a pesquisa proposta e atender seus objetivos, o modelo utilizado foi o estudo de caso. A metodologia para este trabalho consiste em quatro etapas:

1ª etapa: envolve o estudo teórico sobre a questão da produtividade em uma área de processamentos de vegetais, na qual se busca conhecimentos referentes aos assuntos correlatos como produtividade, tecnologia e inovação tecnológica, ergonomia, *layout* e alimentos pré-elaborados.

2ª etapa: corresponde ao estudo do cenário da empresa, identificando os dados referentes à produção. Esta etapa inicia-se com a identificação dos problemas através da coleta de dados, utilizando relatórios referentes a atestados médicos e afastamentos e ainda a aplicação de entrevistas, para elucidar dúvidas surgidas quanto à tipologia das doenças. A entrevista é um método de coleta de dados no qual, através de perguntas-guias, recebe-se informações por parte do entrevistado (QUIVY et al., 1992, p. 194).

3ª etapa: envolve a descrição da área em estudo, acompanhando *in loco*, todos seus procedimentos e processos. Esta etapa também valeu-se da técnica de entrevistas para a identificar o grau de penocidade de determinadas tarefas. A observação direta ou *in loco,* segundo Quivy et al. (1992, p. 197), objetiva captar os comportamentos no momento em que os mesmos se produzem, trazendo a vantagem da espontaneidade de coleta de um material e ainda a autenticidade relativa aos acontecimentos em comparação com palavras e escritos.

Durante essa fase do trabalho, são utilizados métodos para acompanhamento dos processos visando um detalhamento de todas as fases que os compõem.

4ª etapa: esta etapa analisa os resultados obtidos pela aplicação da metodologia e propõe sugestões relacionadas à melhoria das condições de trabalho, indicando possibilidades para também inferir na produtividade. Tais análises são feitas considerando, de um lado as condições organizacionais de trabalho da área de processamento de vegetais, e de outro, situações de melhoria utilizando a identificação de fatores relevantes na produção.

1.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido sobre dois eixos. O primeiro, para apresentação dos conhecimentos do tema e estabelecimento de propostas e conclusões sobre questões específicas que surgirão ao tratá-lo. Pode ser identificado como um eixo de desenvolvimento teórico. O outro, para apresentação do Estudo de Caso realizado em uma empresa prestadora de serviços (uma concessionária de refeição coletiva), descrevendo uma atividade específica, que é o Processamento de Vegetais com a utilização de tecnologia ou não, na execução das tarefas.

Outra questão refere-se a limites contidos na própria seleção do quadro teórico utilizado para fundamentar esta pesquisa, qual seja, a produtividade, *layout* e os critérios ergonô

micos. O significado de produtividade é interpretado de diferentes formas, por diversos autores, mas neste estudo é considerado acima de tudo uma medida da eficiência do processo de produção. As aplicações de análise e ajustes de *layout* são algumas técnicas que podem trazer resultados competitivos positivos, através da otimização dos processos produtivos. Os critérios ergonômicos, por sua vez, orientam-se para uma forma de saber que leva à solução das dificuldades e à melhoria das condições de trabalho e da produção, considerando o ser humano como um componente do sistema, estudando as características, capacidades e limitações humanas.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho procura obedecer ao eixo geral que encaminha a pesquisa, conforme delineado nas seções anteriores. Após as colocações introdutórias, procede-se análise das contribuições teóricas disponíveis, com a discussão dos principais aspectos relacionados ao tema de pesquisa.

O referencial teórico selecionado compreende o entendimento de aspectos relacionados à produtividade, à ergonomia, *layout* e interações da tecnologia e do meio ambiente na organização da empresa e do trabalho. A discussão destes pontos forma o segundo capítulo do trabalho.

No terceiro capítulo discorre-se sobre o desenvolvimento do Estudo de Caso, descrevendo a situação da área a partir do momento em que foi iniciado o levantamento de dados.

O quarto capítulo apresenta a caracterização da área em estudo que contempla a área de Processamento de Vegetais dentro de uma Concessionária de Refeições Coletivas, descrevendo nele o trabalho desenvolvido com a aplicação da metodologia e a apresentação dos resultados das respectivas análises das condições de trabalho e perceções dos trabalhadores (ergonômicas).

O quinto capítulo relaciona as considerações conclusivas deste estudo, discutindo a validade e as contribuições do estudo desenvolvido, quanto ao atendimento dos objetivos, às contribuições científicas do presente trabalho, ao desenvolvimento do trabalho, a perspectiva de continuidade e ainda quanto às recomendações e considerações finais.

CAPÍTULO II

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica tem por objetivo apresentar conceitos e teorias para o desenvolvimento deste trabalho, assim como identificar as principais pesquisas e aplicações que com eles se relacionam.

As tecnologias avançadas de produção, assim como os novos padrões de gerenciamento da atividade industrial, assumem uma importância na economia mundial. Neste sentido, a intensa competição tem forçado as organizações industriais à busca de novos métodos de produção em que os sistemas operacionais se ajustem às necessidades dos mercados.

Neste contexto de competição, por vezes muito acirrada, três palavras-chave se impõem: qualidade, custos e flexibilidade. Para responder a estas necessidades, as organizações aperfeiçoam seus modos de produção, incorporando tecnologias avançadas de processamento, assumindo filosofias de trabalho participativas e reconfigurando seus sistemas operacionais.

Desta forma, serão apresentados alguns conceitos sobre produtividade, ergonomia e *layout* de um modo geral, para em seguida particularizar um sistema de produção em uma área de Processamento de Vegetais.

2.1 PRODUTIVIDADE

A produtividade de uma empresa pode ser expressa de várias maneiras, que podem evidenciar como estão sendo gerenciados seus recursos. Segundo Campos (1995), aumentar a produtividade é produzir cada vez mais e/ou melhor com custo de produção menor. De uma maneira mais simplificada, produtividade pode ser entendida como o resultado obtido pela relação entre o que foi produzido e o total dos recursos gastos nesta produção.

Definida como a relação entre o volume de produção e o volume de recursos utilizados para obter esta produção, a produtividade mede o grau de eficiência de um processo de produção (SEVERIANO, 1995). Assim, a produtividade aparece no centro do problema econômico, estimulando a pesquisa sobre a melhor utilização possível dos recursos, para minimizar o volume de recursos, de modo a alcançar um dado resultado.

Fonseca (1995, p.14) entende que "produtividade é o resultado da combinação de um conjunto de sistemas que invariavelmente tem base nos recursos humanos da organização. O desempenho dos recursos humanos está diretamente ligado à produtividade; melhor desempenho, melhor produtividade".

As empresas ou organizações produzem produtos/serviços (*output*) para atenderem as necessidades dos clientes. Estes produtos/serviços devem ser especificados, projetados e produzidos de tal forma a terem valor, ou seja, serem necessários e desejados pelo cliente.

Muitos fatores afetam a maneira como as pessoas vêem, definem e trabalham com a produtividade. Fonseca (1995, p. 14) comenta que, para um gerente de produção taylorista, a produtividade pode ser definida como "*quantidade produzida / tempo gasto para produzir*, para um empresário pode ser *lucro bruto / investimento realizado*, e ainda para um engenheiro de produção, preocupado com o processo produtivo, pode ser definida como *total produzido / recursos gastos*".

No entanto, é fundamental conhecer todas as variáveis que compõem a produtividade. Estas variáveis podem ser "conceitos de qualidade, inovação tecnológica e qualidade de vida" (FONSECA, 1995, p.16). Grove (1983) comenta que o trabalho de uma empresa, é realizado

não por indivíduos, mas por equipes e que esta equipe, somente trabalhará bem se os indivíduos que a compõem, obtiverem o mais alto nível de desempenho.

As organizações buscam permanentemente ser competitivas, isto é, terem um espaço onde seus produtos sejam aceitos em quantidades que lhes permitam manter a situação atual ou promoverem um crescimento. O objetivo de serem competitivas e de manter lucro requer um monitoramento constante e o processo de competitividade que, no passado, poderia ser a preocupação sobre a durabilidade do produto. Nos dias de hoje pode-se incluir questões estéticas, atendimento às necessidades dos clientes, assistência técnica e facilidade do uso.

Segundo Stefani (1999), o aumento de produtividade é conseqüência de providências tais como:

- melhorar os recursos ou meios de produção;
- otimizar as condições do ambiente de trabalho e a tecnologia;
- eliminar os desperdícios de matéria-prima, energia e de tempo;
- melhorar os métodos de trabalho;
- preocupar-se com as condições de higiene e segurança industrial,
- assim como com o desenvolvimento da mão-de-obra, visando torná-la competente e comprometida.

2.1.1 Produtividade versus qualidade de vida no trabalho

No início da década de 50, Trist (apud FONSECA, 1995) iniciou estudos de um modelo que pudesse agrupar: indivíduo / trabalho / organização. Esta técnica recebeu o nome de *Qualidade de Vida no Trabalho* (QVT). Segundo Hackman e Suttle (apud FONSECA, 1995, p. 18) QVT "é o quanto as pessoas na organização estão aptas a satisfazer suas necessidades pessoais importantes, através de suas experiências de trabalho e de vida na organização. Quando a satisfação é alta, o compromisso com os objetivos do grupo e da organização também é alto.

O caminho da QVT pode ser delimitado como a grande esperança das organizações para atingir melhores níveis de produtividade, através da motivação e satisfação dos seus

funcionários. A busca de melhorias da qualidade de vida é um processo de mudança de comportamento individual e coletivo, que tem como objetivo primário, favorecer ganhos qualitativos na expectativa de vida durante seu transcorrer.

Se a sociedade consegue produzir mais com os mesmos custos, ou se consegue a mesma produção com custos mais baixos, esta obtém benefícios que podem ser utilizados por seus membros para adquirirem mais bens e serviços de melhor qualidade, elevando assim seu nível de vida. Portanto, o nível de vida de um cidadão está diretamente associado ao que pode adquirir com seus recursos.

Nesse sentido, pode-se destacar que, sendo a produtividade dependente da gestão dos recursos humanos, é extremamente importante que se realizem estudos e pesquisas sobre a melhor forma de implementá-la, analisando o envolvimento do ambiente interno e externo à organização, ou seja, trata-se de uma visão envolvendo produtividade, ergonomia e participação na obtenção de melhorias contínuas na produção de bens e serviços.

Assim, estão surgindo formas de gestão baseadas na participação, pois as evoluções sociais incitam a dar uma nova orientação para que sejam possíveis de serem estabelecidas propostas que venham a ser sintonizadas com este novo momento. Desta maneira, o que está sendo afirmado é que o cenário social está propondo que as formas de gestão tenham uma vertente participativa (WERNKE, 1999).

A necessidade de qualidade e preço gerando competitividade, a exigência da tecnologia e preocupação com o meio ambiente, a promoção da formação dos recursos humanos e a eficiência do emprego dos mesmos, está exigindo um trabalhador diferente deste que tem sido preparado pelas estruturas empresariais tradicionais. Está exigindo um trabalhador com maior capacidade produtiva, decisória, mais criativo e, sobretudo, mais feliz no trabalho.

No entanto, o que se apresenta como problema é a dificuldade do estabelecimento de processos participativos. O homem, porém, está permanentemente tentando superar estas dificuldades para alcançar uma proposta que poderá melhorar a sua condição de trabalho.

Severiano (1995) chama a atenção para o fato de que, nem sempre, o processo de automação de uma fábrica ou a implantação de uma nova tecnologia, está diretamente associado a um melhor desempenho de produtividade. Porém, alguns critérios devem ser observados para que haja melhoria na condição de trabalho, influenciando então, indiretamente a produtividade. Entre estes, pode-se citar:

- ter preocupação com o ambiente de trabalho, seja em seu aspecto físico ou no relacionamento com os colegas;

- investir na formação básica e na qualificação dos funcionários;

- demonstrar respeito pelos direitos e deveres dos funcionários, incentivando a auto-estima e confiança em sua capacidade;

- valorizar o profissional, propiciando o conhecimento de assuntos de interesse do seu trabalho.

2.1.2 Medição da produtividade

As organizações, para serem competitivas, necessitam de um monitoramento constante em seus esforços humanos e organizacionais, o que possibilita afirmar que o sucesso requer a medição de produtividade (FONSECA, 1995).

Paula (2001, p. 2) afirma que "a produtividade vem apresentando ao longo dos tempos vários conceitos, até assumir o significado da relação entre a quantidade produzida e os recursos empregados para produzi-la". Continua, afirmando que "a produtividade está relacionada ao total produzido, por unidade de recursos utilizados para obtenção de um produto". Neste sentido, maior produtividade significa um melhor aproveitamento de recursos na produção de bens e serviços necessários à comunidade.

Se existe a necessidade de aumentar a produtividade, é necessário medi-la. Desta forma, quantificar a produtividade é fator-chave para o sucesso da organização, para que se possa verificar se as metas foram atingidas. Assim, é de vital importância a definição de indicadores de produtividade, com o intuito de utilizá-los como ferramentas para se traçar estratégias dentro de uma organização.

Os dados pesquisados e comentados por Kaplan (apud SEVERIANO, 1995) mostram que, apesar da significativa melhoria de produtividade e qualidade, muitas empresas têm

registrado queda de lucratividade, pelo fato de que estas, ao decidirem-se pela modernização de seus sistemas produtivos, o fazem sem o necessário e devido estudo de um adequado sistema de acompanhamento de custos, de modo que lhes permita conhecer o real desempenho da nova situação.

Essas categorias de custos incluem, por exemplo, os custos de flexibilidade (ociosidade ou sub-utilização dos equipamentos de manufatura, ou ainda tempos de espera no fluxo de processo) e os custos de qualidade (retrabalhos, insatisfação do cliente, reparações de defeitos, entre outros). Normalmente estes dados não são levantados pelos sistemas convencionais de contabilidade e que, no entanto, apresentam pesos significativos na estrutura dos custos industriais.

Ainda que as medidas de produtividade sejam os melhores indicadores de eficiência de um sistema de produção, o melhoramento da eficiência produtiva, no entanto, somente terá significado e será positivo se os resultados produzidos forem vendidos.

2.2 TECNOLOGIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

2.2.1 Definições e considerações gerais

Através dos tempos, o homem tem buscado métodos e processos de trabalho que minimizem o esforço e aperfeiçoem o resultado na produção dos bens que necessita. Assim, se no início da atividade laboral o trabalho era executado essencialmente com as mãos, a evolução ocorreu no sentido da utilização de ferramentas, máquinas de acionamento mecânico e, atualmente, equipamentos automatizados. Nesta evolução, ocorreram significativas modificações nos instrumentos de trabalho, que alteraram profundamente as relações homem-trabalho.

Assim, o trabalho antes realizado com energia muscular foi gradativamente sendo substituído pela máquina, reduzindo as exigências do corpo. A tecnologia pôde ser considerada, então, como uma potente força no sentido de poder estender as capacidades humanas. Capacidades físicas, com a revolução industrial, e capacidades mentais, com a revolução da informática (PROENÇA, 1996).

Vários pesquisadores (WISNER, 1981; PERRIN, 1984, STEWART et al., 1987 apud PROENÇA, 1996, p.28-29) têm manifestado suas opiniões quanto ao impacto das novas tecnologias no mundo do trabalho e seus reflexos, tanto negativos como positivos. Entre os positivos está a redução das tarefas penosas; entre os negativos estão a aceleração do trabalho e o desemprego.

Como conseqüência às inovações tecnológicas, surgem novas gestões do trabalho e novas relações sociais de produção. Para Rodrigues et al. (1987) na sociedade industrializada o progresso técnico apresenta pelo menos três metas básicas, a redução do esforço de trabalho; o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade do produto. Em quaisquer destas metas torna-se evidente não só a forte vinculação entre tecnologia e trabalho, aparecendo a primeira como determinante do modo de execução e organização do segundo, como também o objetivo de melhorar a eficácia da empresa.

Proença (1996) utiliza definições de alguns autores sobre o termo tecnologia:

- Guegan et al. (1987, p. 33), definem o termo tecnologia como sendo o "saber relativo aos meios servindo à realização de diversos fins que se propõem à atividade econômica, saber, portanto, sobre as técnicas materiais mais diversas".

- Para Perrin (1984, p. 6), "é o conjunto de informações utilizadas pelos homens para transformar a matéria e para organizar sua participação nesta transformação ao nível de uma fábrica, de um setor industrial, de uma nação ou entre nações".

- Chiavenato (1982, p. 132) a define como aquela que "apresenta uma ampla área de conhecimentos intencionais, cujo conteúdo pode advir de diversas ciências. A distinção entre tecnologia e ciência pode ser feita na consideração de que a tecnologia pode ignorar as causas dos fenômenos que utiliza e encontra-se estreitamente ligada a preocupações de ordem econômica".

Como pode-se observar, as definições sobre o termo tecnologia são variadas. Na realidade a tecnologia é dinâmica e apresenta uma evolução constante, sendo considerada um aspecto importante no desenvolvimento de uma empresa, de um setor industrial e de uma

nação. Neste sentido, analisada a importância da tecnologia, parte-se para a definição do que seja inovação tecnológica.

Rosenthal et al. (1992, p. 147) definem inovação tecnológica como "a aplicação de um novo conjunto de conhecimentos ao processo produtivo, que resulta em um novo produto, em alterações em algum atributo do produto antigo e/ou no grau de aceitação do produto no mercado, traduzindo-se, em geral, em uma elevação do nível de lucratividade e/ou posição da empresa no mercado".

De forma complementar, Gonçalves (1994, p. 109) salienta que "uma nova tecnologia não é, necessariamente, uma tecnologia completamente inédita, mas sempre é a tecnologia que é nova para a empresa em questão, mesmo que não seja nova para o mercado". Este aspecto é reforçado por Rodrigues et al. (apud PROENÇA, 1996) ao definirem inovação tecnológica "como investimentos que implicam em mudanças no processo de produção de produtos e serviços, referindo-se tanto à modernização quanto à adoção de uma tecnologia completamente diferente".

O emprego de técnicas avançadas de produção na indústria alimentar, também constitui uma realidade cada vez mais presente. As características específicas dessa indústria, como a natureza dos fluxos, a perecidade e sazonalidade das matérias-primas constituem ainda dificuldades à implantação das chamadas "tecnologias avançadas de produção*"(Advanced Manufactufing Technologies: AMT).* Assim denominadas, as AMT se apresentam quer sob a forma de *hardware* (robôs, máquinas de comando numérico e outros equipamentos de automação industrial), quer na forma de *software* (tecnologia de grupo, manufatura celular). Dessa forma, alguns setores da indústria agroalimentar como o de laticínios, panificação, bebidas e carnes, onde o processamento industrial apresenta uma maior demanda tecnológica, têm incorporado modernos métodos de produção.

As inovações tecnológicas para a produção de alimentação coletiva envolvem equipamentos, produtos alimentícios e processos produtivos. O novo equipamento contém diferenciais principalmente com relação à transmissão de calor, através de aparelhos de cocção e resfriamento. Nos produtos alimentícios, as novidades baseiam-se na elaboração prévia dos mesmos, facilitando o preparo e aumentando o prazo de validade. Com relação aos

processos produtivos, as proposições determinam a produção a partir destes alimentos pré-elaborados, com impactos significativos nos custos totais.

Proença (1996) enfatiza que o setor de alimentação coletiva caracteriza-se por apresentar grande importância em nível mundial, na medida em que responde às necessidades ligadas à saúde das pessoas. Prossegue, afirmando que no caso de países como o Brasil, com situações nutricionais bastante díspares, o setor manteve-se muito tempo à margem das evoluções tecnológicas, tanto em nível de equipamentos e instalações como em nível de organização e gestão de processo.

Ainda para Proença (op.cit.), as razões deste relativo atraso tecnológico podem estar relacionadas ao fato de que o setor de serviços caracteriza-se pela busca de inovações já desenvolvidas pelo setor de produção de bens, e quanto às questões específicas da alimentação coletiva, soma-se uma noção de que uma unidade produtora de refeições coletivas é apenas uma cozinha doméstica maior, e que portanto, não requer procedimentos especiais.

Severiano (1995) observa que as transformações verificadas na indústria de alimentos nas duas últimas décadas têm suas origens na instabilidade do ambiente organizacional, traduzida pelo encurtamento dos ciclos de vida dos produtos e da grande variedade desses produtos sobre o mercado.

A busca de competitividade nos mercados externos e o ajustamento às novas exigências do consumidor, constituem os principais fatores responsáveis pela modernização tecnológica dessa indústria. No entanto, a escassez de trabalhos científicos sobre o desempenho da manufatura avançada na indústria de alimentos, é ainda muito grande, tanto em nível nacional como internacional.

2.3 ERGONOMIA

2.3.1 Definição e características

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é a disciplina científica que trata da compreensão das

interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. Esta conceituação foi aprovada na Reunião do Conselho Científico da *International Ergonomics Association* de 01 de agosto de 2000, em San Diego, USA.

Ilda (apud FONSECA, 1995, p. 20) apresenta uma das definições mais simples, ampla e completa - "a adaptação do trabalho ao homem".

Segundo Laville (apud FONSECA, 1995, p. 21), a ergonomia é definida como "o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção".

Para Wisner (1987, p. 12), a ergonomia baseia-se em "conhecimentos no campo das ciências do homem (antropometria, fisiologia, psicologia e economia) com seus resultados traduzidos no dispositivo técnico (arte da engenharia)".

Noulin (apud FONSECA, 1995, p. 21) observa que o objetivo da ergonomia é "contribuir para a concepção ou à transformação das situações de trabalho, tanto em relação aos seus aspectos técnicos como sócio-organizacionais, a fim de que o trabalho possa ser realizado respeitando a saúde e segurança dos homens e com o máximo de conforto e eficácia".

A ergonomia foi classificada em várias gerações, entre elas a última geração vem em resposta a importantes mudanças que estão afetando o trabalho do homem, particularmente com relação a:

1 - tecnologia: o rápido desenvolvimento de novas tecnologias;

2 - mudanças demográficas: o aumento da idade da população e a extensão da vida produtiva dos trabalhadores levando a um contexto de trabalhadores mais experientes, melhor preparados e profissionalizados, exigindo organizações menos formalizadas e processos de tomada de decisão mais descentralizados;

3 – mudanças de valores: trabalhadores atualmente valorizam e esperam ter um maior controle sobre o planejamento e execução do seu trabalho, maior responsabilidade e realização;

4 - aumento da competitividade mundial – a sobrevivência de qualquer grande empresa no futuro dependerá da eficiência de operação e a produção de produtos de qualidade (Souza apud FONSECA 1995, p.20).

> Em qualquer situação onde existe o trabalho humano, a ergonomia encontra campo para aplicar seus conhecimentos, colhidos das diversas disciplinas que a apoiam e que fornecem o embasamento que permite sua intervenção com o fim de modificar a situação de trabalho em prol do homem. (SOUZA apud FONSECA,1995, pg 20).

Ainda Souza (op. cit.) relata que "a incorporação da ergonomia no projeto e gerenciamento das organizações é fundamental para que possa atingir seus objetivos de adequação e adaptação do trabalho ao homem e para que o trabalho nas organizações seja então realizado de forma mais satisfatória, segura e eficiente".

"A ergonomia evoluiu dos esforços do homem em adaptar ferramentas, armas e utensílios às suas necessidades e características. Porém, é a partir da Revolução Industrial, que propiciou o surgimento da fábrica e a intensificação do trabalho, - que a ergonomia vai encontrar sua maior aplicação" (TAVEIRA FILHO apud SOUZA, 1994, p. 21).

Destaca-se o caráter participativo que ergonomia deve ter para que seja praticada na plenitude de seus conceitos. Sendo assim, a ergonomia é participativa na sua essência. Isto é, a eficiência da aplicação de seus conceitos só acontecerá se houver um ambiente participativo.

Os conceitos ergonômicos se propõem a atuar diretamente sobre as questões do homem no trabalho. Logo, se o homem puder iniciar sua vida de trabalho e sair dela sem que lhe sejam retiradas parcelas de saúde, estará sendo promovida uma alteração substancial na estrutura do trabalho.

2.3.2 Abordagem ergonômica participativa

A ergonomia que, segundo Wisner (1987), nasceu da necessidade de responder a questões importantes levantadas por situações de trabalho insatisfatórias, apresentou por um

longo período, na falta dos conhecimentos necessários, as respostas baseadas nas experiências. Em termos simples, a ergonomia participativa significa "envolver vários níveis organizacionais na identificação, análise e solução de problemas" (SOUZA apud FONSECA, 1995, p. 3).

Assim como para Imada e Noro, citados por FONSECA (1995, p. 3), "a ergonomia participativa permite que níveis de uma organização participem na introdução e implementação de princípios ergonômicos."

Fonseca (1995), comenta que a utilização do método experimental permitiu grandes progressos no melhoramento das situações de trabalho ou pelo menos nas mais evidentes. Esta forma experimental ainda faz sucesso entre muitos ergonomistas. Isto se deve fundamentalmente ao fato da ignorância do funcionamento do homem no trabalho ser bastante profunda, onde as grandes ligações existentes entre uma tarefa e a sua realização e as condicionantes de tempo e local , colaboram fortemente para este quadro.

A necessidade de serem conquistados melhores locais de trabalho frente à falta dos conhecimentos necessários, proporcionou um envolvimento dos trabalhadores que realizavam as tarefas com os trabalhadores que buscavam melhorar os locais de trabalho, criando um clima participativo na busca das soluções que eram esperadas. E estas condições que envolvem um processo participativo dizem respeito tanto aos aspectos relacionados à organização e ao ambiente como aos aspectos relacionados aos indivíduos.

Loveridge (apud SOUZA, 1994) agrupa estas condições em duas categorias. A primeira, *o potencial para a participação,* se refere a fatores estruturais e ambientais como a tecnologia e estrutura organizacional; a segunda, *a propensão à participação,* refere-se aos aspectos cognitivos motivacionais e culturais que formam os indivíduos mais ou menos propensos a se engajarem em processos participativos. Neste sentido, Imada (apud FONSECA, 1995) comenta que desenvolver e implementar tecnologia capacita os trabalhadores a modificar e solucionar futuros problemas.

Entende-se então, que a ergonomia só acontecerá se existir a oportunidade de que vários níveis de uma organização participem na introdução e na manutenção dos princípios ergonômicos adotados; sendo assim, a ergonomia é participativa na essência.

2.3.3 Análise ergonômica do trabalho

Para Montmollin (apud PROENÇA, 1996), a análise ergonômica do trabalho permite não somente categorizar as atividades dos trabalhadores como também descrever claramente suas atividades estabelecendo a descrição dessas atividades permitindo, conseqüentemente, modificar o trabalho ao modificar a tarefa.

> Certos aspectos significativos da tarefa estão previstos nos ensinamentos próprios da formação profissional; outros há, em número indefinido, que não estão previstos e estão sujeitos à descoberta do trabalhador. Acrescentemos que essa descoberta não leva necessariamente a uma clara tomada de consciência por parte do trabalhador e que está na origem de impressões e de macetes que atribuímos de bom grado a algum dom natural do homem. (FONSECA, 1995, p.1).

A intervenção ergonômica mobiliza todos os envolvidos na tarefa, nos diversos níveis, e nos projetos de transformação do trabalho. Esta modificação não pode ser elaborada senão com a participação dos trabalhadores, pois somente eles podem exprimir a maneira como vivem e adaptam-se às situações de trabalho e seus conhecimentos específicos sobre a situação de trabalho e seus efeitos sobre a saúde. Esses conhecimentos são técnicos, profissionais, fisiológicos e psicológicos; e segundo Proença (1996, p.30), "no último no caso são geralmente empíricos, adquiridos pela experiência e pela repetição cotidiana da ação do organismo".

Em seus termos mais simples, a ergonomia participativa significa envolver vários níveis organizacionais na identificação, análise e solução de problemas ergonômicos, relata Brown (apud SOUZA, 1994, p.3).

Para Fonseca (1995), a ergonomia participativa permite que vários níveis de uma organização atuem na introdução e implementação de princípios ergonômicos. A prática ergonômica isolada, na qual um "ergonomista" realiza a análise do trabalho e recomenda as soluções para que posteriormente sejam implantadas, geralmente não se concretiza, pois o não envolvimento dos trabalhadores no primeiro momento (diagnóstico) torna muito difícil tê-los

envolvidos no segundo momento (a implantação). Pode-se dizer que a prática ergonômica não ocorre sem o estabelecimento de um processo participativo.

Existem pelo menos três razões pelas quais as pessoas devem ser envolvidas no desenvolvimento da ergonomia:

1) A ergonomia é por si mesma uma ciência intuitiva. Em muitos casos ela simplesmente organiza o conhecimento que os trabalhadores têm acumulado na realização de seu trabalho. Dessa forma ela valoriza a experiência destes;

2) As pessoas sentem-se mais empenhadas em apoiar projetos pelos quais elas se sentem responsáveis. Em longo prazo, isto tem implicações de produzir uma força de trabalho mais envolvida e mais dedicada à solução de problemas;

3) Desenvolver e implementar tecnologia capacita os trabalhadores a modificar e solucionarem futuros problemas (IMADA apud SOUZA, 1994).

Os processos participativos necessários para que se tenha a prática ergonômica em sua plenitude, devem ser estabelecidos dentro de um clima de gestão ergonômica. A ergonomia terá sua prática melhor alcançada se for trabalhada em ambientes participativos conseguidos com o conhecimento e utilização de conceitos ergonômicos. Desta forma, fica entendido que o ambiente total de um processo ergonômico é participativo por todos os lados, isto é, os conceitos da ergonomia são participativos e o ambiente de suas aplicações também devem ser participativos.

Assim, a análise evolui pela observação da situação de trabalho e pelo conhecimento que o próprio operador tem do trabalho, considerando-se as informações que este detecta no meio ambiente, a maneira como ele trata as informações, as razões para a tomada de decisões e suas opiniões sobre gestos, posturas e esforços feitos durante a atividade de trabalho.

2.3.4 Ergonomia e inovação tecnológica

Se por um lado a automação aumenta a força de trabalho qualificada em funções específicas, por outro promove intensas modificações quanto à participação do trabalhador nos processos de trabalho.

Sabe-se que as exigências econômicas implicam em uma modernização da empresa, objetivando a melhoria dos seus aspectos de competitividade. A introdução de novas tecnologias se faz acompanhar de modificações dos instrumentos de trabalho, leva a uma evolução do conteúdo das tarefas e exige maiores competências para as suas execuções.

Neste contexto, a ergonomia precisa ter condições de rever, avaliar e considerar estas modificações, pois as relações entre trabalho, competitividade e ergonomia são evidentes na medida em que a evolução no trabalho impõe a reflexão sobre as implicações com a saúde.

Proença (1996) destaca que, normalmente a automação, ponto mais visível de novas tecnologias em processos produtivos, permite a redução da carga física dos trabalhadores no trabalho, mas ao mesmo tempo permite o surgimento de novas patologias.

2. 4 ANÁLISE DE *LAYOUT*

O *layout* de uma operação produtiva preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação. Para Slack et al. (1999) definir o *layout* é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoas da produção e como determinar a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e clientes direcionam-se no processamento.

As técnicas de análise e melhoria de *layout* estão cada vez mais sendo empregadas no mercado mundial para a otimização dos processos produtivos, reduzindo o investimento pelo fato de interferir em perdas pelo excesso de operações, deslocamentos desnecessários, paradas e ineficiência produtiva. Neste sentido, através de uma análise correta e um dimensionamento adequado, pode-se aumentar a flexibilidade e a produtividade uma vez que o fluxo da produção transcorra de forma mais linear possível sem deslocamentos desnecessários (TREIN, 2001).

O procedimento através do qual a produção executa suas tarefas pelo estudo do arranjo físico posicional, arranjo físico por processo, arranjo físico celular e arranjo físico por produto, deve estar relacionado às características de volume-variedade dos produtos e a mão-de-obra envolvida nos processos.

As decisões para um arranjo físico correto são importantes na maioria dos tipos de produção e, portanto, devem ser estudadas com atenção e tempo, visto que é uma atividade de difícil execução, de longa duração e cara. Atenção igual deve ser dada ao re-arranjo físico de uma operação já existente, que pode interromper seu funcionamento normal, ocasionando perdas na produção, conseqüentemente poderá haver relutância em aceitá-la.

Slack et al. (1999) comentam que projetar o arranjo físico de uma operação produtiva, assim como qualquer atividade de projeto, deve iniciar-se com uma análise sobre o que se pretende que o arranjo físico propicie neste caso, são os objetivos estratégicos da produção que devem ser muitos bem compreendidos. Compreender os objetivos estratégicos da produção, entretanto, é apenas o ponto de partida do que é um processo de múltiplos estágios que leva ao arranjo físico da produção.

São diversos os objetivos da realização de um bom arranjo físico. Segundo Slack et al. (1999), os objetivos de um m bom arranjo físico compreendem:

1. **Segurança**: se existir algum processo que possa representar perigo, este deve estar devidamente sinalizado e não acessível a pessoas não autorizadas;
2. **Extensão do fluxo**: todo o fluxo de materiais, informações ou clientes deve estar canalizado a atender os objetivos da operação, significando minimizar distâncias a serem percorridas;
3. **Clareza de fluxo**: todo o fluxo deve ser sinalizado de forma clara e visível;
4. **Conforto da mão-de-obra**: o arranjo físico deve prover um ambiente de trabalho arejado, agradável e iluminado.
5. **Coordenação gerencial**: a supervisão deve ser facilitada para a localização ou visualização da mão-de-obra e dispositivos de comunicação;
6. **Acesso:** todas as máquinas, equipamentos e instalações devem estar acessíveis para manutenção e limpeza;
7. **Uso de espaço**: o espaço físico disponível de toda operação deve estar de acordo com o propósito a que se destina,

8. **Flexibilidade de longo prazo**: os arranjos físicos devem ser estudados e alterados periodicamente à medida que as necessidades da operação mudam.

2.4.1 Tipos básicos de arranjo físico

Slack et al. (1999) identificam 5 tipos de *layout:*

1. Arranjo físico posicional: os recursos transformados não se movem entre os recursos transformados; por exemplo, a construção de uma rodovia ou um restaurante classe A, onde os clientes são contrários a idéia de dirigirem-se à cozinha.

2. Arranjo físico por processo: quando todos os recursos similares da operação são mantidos juntos. Geralmente é utilizado quando a variedade de processos é relativamente alta. Exemplo: em um supermercado, enlatados são disponibilizados juntos facilitando a reposição.

3. Arranjo físico celular: quando os recursos necessários para uma classe particular de produtos são agrupados juntos. Por exemplo: maternidades em hospitais.

4. Arranjo físico por produto ou em linha: quando os recursos de transformação seguem uma seqüência específica para a melhor conveniência do produto ou serviço. Por exemplo: um restaurante *self-service*, quando a seqüência de serviços requeridos pelo cliente (entrada, prato principal, sobremesa, bebida) é comum para todos os clientes, mas o arranjo físico auxilia também a manter o controle sobre o fluxo de clientes.

5. Arranjos físicos mistos: quando operações combinam elementos de alguns ou de todos os tipos básicos de arranjo físico em diferentes partes da operação. Por exemplo: um complexo de restaurantes com três tipos diferentes de restaurantes (um *à la carte*, um tipo buffet e outro tipo bandejão) e uma cozinha que serve aos três.

2.5. ALIMENTOS PROCESSADOS OU PRÉ-PREPARADOS

Nos últimos anos, o setor de alimentação teve uma evolução significativa e crescente, "devido à evolução da tecnologia; da administração, principalmente dos recursos humanos; da qualidade dos produtos e serviços e dos padrões de aspirações dos consumidores", comenta Guimarães (2002) diretor superintendente da ABERC – Associação Brasileira de Refeições Coletivas.

Continua ainda Guimarães (op. cit.): "mas ainda há muito o que fazer para acompanhar as necessidades atuais e a própria evolução natural do mercado de refeições coletivas, ainda que já houve uma enorme evolução no que se refere aos controles, qualidade e produtividade e principalmente na modernização constante.

Esta evolução observada já é empregada quando ocorre a produção de refeições. Isto, a partir da combinação de produtos alimentares processados provenientes das indústrias agroalimentares. Esta noção envolve não só um conceito de produção, mas também uma variedade de soluções técnicas que correspondem ao conjunto de produtos e equipamentos específicos que podem ser aproveitados.

As vantagens da utilização destes produtos são inúmeras, entre as quais:

- redução de custos de fabricação;

- qualidade e regularidade dos produtos, graças à especialização e economia de escala do processo produtivo;

- rígido controle de higienização;

- padronização do tamanho das porções;

- conhecimento exato da composição nutricional de cada produto ou preparação;

- garantia de sanidade microbiológica;

- redução do quadro de mão-de-obra;

- inexistência de equipamentos que seriam utilizados somente para uma pequena parte do processo;

- redução do volume de lixo;

- redução da área física.

As empresas produtoras de gêneros alimentícios são agrupadas no setor denominado Indústrias Agroalimentares (IAA). As operações assumidas pelas IAA são, particularmente, as etapas de pré-preparo, tarefas sensíveis do ponto de vista bacteriológico, que envolvem muitas pessoas em atividades repetitivas e de longa duração. Também, devido à quantidade de gêneros produzidos, necessitam ser iniciadas em dias anteriores ao da utilização, podendo comprometer o controle microbiológico.

2.5.1 Inovações em termos de produtos alimentícios – alimentos processados ou pré-elaborados

Durante muito tempo os esforços de pesquisa em alimentos foram centrados na conservação dos produtos com o objetivo de prolongar a sua durabilidade. Os produtos disponíveis para utilização em alimentação coletiva podem ser classificados, de acordo com os processos de conservação a que são submetidos em cinco gerações (ROVARY apud PROENÇA,1996):

- 1ª geração: são produtos que se encontram em seu estado bruto, recebendo somente tratamentos indispensáveis a sua comercialização, apresentando um prazo de validade limitado e necessitam de condições de estocagem precisas em termos de temperatura.

- 2ª geração: são as conservas, alimentos acondicionados com líquidos, gás ou microrganismos em embalagens hermeticamente fechadas. São submetidos a esterilização e sua estocagem pode ser de meses ou anos, sem precauções particulares relativas a temperatura.

- 3ª geração: são produtos conservados através da utilização de temperaturas negativas em processo de congelamento que cessam o desenvolvimento dos microrganismos mas não os destroem. A estocagem destes produtos deve ser feita a uma temperatura igual ou inferior a – 18° C, sendo sua conservação garantida por vários meses, de acordo com o tipo de alimento.

- 4ª geração: é composta por alimentos de origem vegetal, submetidos a tratamentos de descascamento, higienização e corte. São alimentos crus, prontos para serem utilizados, acondicionados em embalagens hermeticamente fechadas na presença de ar, de uma atmosfera modificada ou a vácuo. Devem ser conservados a uma temperatura máxima de 4°C, com prazo de validade variando entre 4 a 6 dias.

- 5ª geração: são representados pelas preparações cozidas de conservação limitada, prontas a serem utilizadas necessitando de rigoroso controle de temperatura na conservação e manipulação.

Acrescentam-se ainda a esta classificação, os produtos conservados a seco, com prazo de validade longo, normalmente submetidos à desidratação, liofilização ou irradiação.

2.5.2 Tecnologia dos Vegetais

Os vegetais consistem em um grande grupo de plantas consumidos como alimentos. Eles podem ser preservados por vários métodos e processos e sua composição é rica em minerais, vitaminas e fibras.

2.5.2.1 Deterioração

Dependendo da classe do vegetal, existem diferenças na estrutura, tamanho e rigidez das células individuais. O tempo de "vida na prateleira" e o processamento são muito diferentes para cada tipo de vegetal. Células vegetais, assim como células de plantas, têm parede celular rígida e são coladas juntas por vários polissacarídeos, como a celulose, hemicelulose e pectina. Uma vez feita a colheita do vegetal da terra, as células, agora desprovidas do abastecimento de água e nutrientes obtidos do solo e do ar, entram em fase de deterioração, ocasionando uma mudança estrutural que é o amolecimento ou perda de textura. O amolecimento é causado por reações enzimáticas naturais que degradam as paredes celulares da planta. Um grande grupo de enzimas está envolvido no estágio do amolecimento, incluindo a celulase, pectinase, hemicelulase, proteinases e outras. Depois destas enzimas "quebrarem e abrirem" as células, as reações oxidativas começam a acontecer e o desenvolvimento do sabor e do aroma termina e começa a perda do valor nutricional. Quando

a parede celular é rompida torna muito mais fácil o ataque microbiológico (TECNOLOGIA DOS VEGETAIS, 2001).

2.5.2.2 Classificação dos vegetais

Segundo a parte botânica, que indica as características de estrutura e composição química, os vegetais podem ser classificados em 8 grupos:

1. Folhosos: são ricos em ferro, cálcio e pró-vitamina A, celulose e contêm quotas variáveis de outras vitaminas e minerais, sendo pobres em calorias, apresentando uma média de 20 quilocalorias (kcal) por 100 g. As folhas novas e tenras podem ser consumidas cruas, enquanto que as envelhecidas, com alto teor de celulose endurecida, têm de ser cozidas e subdivididas para serem aproveitadas pelo aparelho digestivo. Exemplo: acelga, agrião, espinafre, alface, almeirão, couve, mostarda, repolho, salsa, etc.

2. Sementes: são fontes de vitaminas do complexo B, ferro e contêm quotas variáveis de outras vitaminas e minerais, sendo ricas em qulicalorias – de 40 a 80 kcal por 100 g. A película que envolve as sementes é constituída de celulose endurecida, devendo cozinhar-se antes de consumir. São exemplos: arroz, milho, trigo, ervilhas, feijões, lentilhas, milho.

3. Tubérculos e raízes: caracterizam-se por um teor apreciável de caroteno e ferro e contêm de 40 a 80 kcal em 100 g. São exemplos: aipim, batata, beterraba, cará, cenoura, inhame e rabanete. Quando novos, alguns podem ser consumidos crus, porém os tubérculos em geral, devem ser submetidos à cocção para modificar o amido e neutralizar certas substâncias tóxicas – ácido cianídrico e solanina– que alguns contêm enquanto crus.

4. Bulbos: alho-porro, alho comum, cebola. Contêm vitamina C e cistina que lhes confere odor característico. São pobres em calorias.

5. Flores: alcachofra, brócolis, couve-flor. Possuem reduzido teor calórico (20 kcal em 100 g), sendo o brócolis ótima fonte de vitamina C e a alcachofra rica em ferro.

6. Frutos: abacate, abóbora, berinjela, chuchu, jiló, maxixe, moranga, pepino, pimentão, pimenta, quiabo e tomate.

7. Caules: pobres em calorias: acelga, aipo, aspargo, cana-de-açúcar.

8. Fungos: cogumelos de várias espécies, com 12% de proteína e de 20 a 28% de carboidratos.

2.5.2.3 Valor nutricional

Os cinco fatores de qualidade nos vegetais são: cor, textura, sabor, aroma e valor nutricional. Vegetais frescos são bastante atrativos na cor e textura, sabor, aroma e no conteúdo nutricional. A maior contribuição dos vegetais para a dieta humana é seu alto valor de fibras (solúveis e insolúveis), minerais (cálcio, fósforo, ferro, sódio e potássio) e vitaminas (vitamina C, vitamina A, tiamina e ácido fólico).

É comum a idéia errônea de que os vegetais frescos têm sempre um valor nutricional superior do que os vegetais processados. Porém, vegetais frescos estão sujeitos a perdas de qualidade e de vitaminas durante o transporte e a estocagem. Logo, um processamento antes destas perdas pode manter o produto com suas características e qualidades inalteradas (EVANGELISTA, 1987).

2.5.2.4 Vegetais embalados a vácuo e/ou atmosfera modificada

A técnica de acondicionamento em atmosfera modificada foi descoberta por acaso no final do século XIX. Percebeu-se benefícios nas carcaças de animais transportados da Austrália para a Europa sob refrigeração em gelo seco. Cientistas descobriram que devido à respiração do produto, os teores de gás carbônico e de umidade aumentavam enquanto os teores de oxigênio existentes em uma câmara refrigerada fechada baixavam. Isto acarretava uma diminuição da respiração e da transpiração do produto possibilitando um maior tempo de vida de prateleira ou *shelf-life* do alimento.

No início do século XX, alguns fazendeiros perceberam que maçãs mantinham sua qualidade por mais tempo quando armazenadas em câmaras refrigeradas fechadas. Esta tecnologia antiga, atualmente tem recebido maior atenção pois atende à crescente demanda por produtos *in natura* e de boa qualidade, com maior vida de prateleira e sem necessidade do emprego de aditivos.

Quando se visa um maior tempo de estocagem refrigerada, é importante levar a respiração do alimento a taxas bastante baixas. Isto é conseguido através da redução do teor de oxigênio e do incremento do teor de gás carbônico, pois este, retarda o crescimento de mofos e o processo de maturação.

Para tal, pode-se utilizar dois tipos de embalagens:

a- Embalagem a vácuo: consiste em eliminar o ar da embalagem reduzindo desta forma a pressão absoluta interna, num íntimo contato independente da forma do produto. É feita para:

- reduzir o oxigênio que pode ser danoso ao alimento (proliferação mibrobiana);
- reduzir o volume da embalagem;
- eliminar a umidade do ar existente
- fazer aderir a embalagem ao alimento;
- aumentar a vida de prateleira ou *shelf-life* do produto.

b- Embalagem em atmosfera modificada: entende-se por atmosfera modificada como sendo a retirada de oxigênio do interior da embalagem e substituindo por uma mistura de gases (oxigênio, nitrogênio, e gás carbônico principalmente, mas também monóxido de carbono, argônio, etileno e outros). Esta composição de gases utilizada visa inibir a ação enzimática microbiana e não permitir o crescimento de bactérias existentes no alimento. No envaze de vegetais utilizando a técnica da embalagem em atmosfera modificada, utiliza-se a composição de 50% de gás carbônico e 50% de nitrogênio.

2.5.3 Tendências operacionais na indústria de alimentos

O sistema de produção incorpora os elementos tecnológicos que são pertinentes à natureza e às características da organização. No caso da indústria de alimentos, dois grandes desafios são colocados a operacionalidade de seus sistemas produtivos (ABERC, 1995):

- devem trabalhar com matérias-primas que dependem, normalmente, do ciclo de vida dos animais ou do ciclo vegetativo, sendo que em alguns casos, essas matérias-primas são dificilmente estocáveis em função de sua natureza altamente perecível;

- devem responder a uma demanda que se apresente cada vez mais variável e fortemente diversificada.

Em geral, a empresa pode responder às incertezas relacionadas às variáveis da demanda, valorizando a própria diversidade do seu produto ou serviço ou, por outro lado, desenvolvendo sua capacidade de adaptação para produzir apenas sob medida. Assim sendo, a capacidade de reagir rapidamente às incertezas do ambiente, pode ser definida como sendo a faculdade de escolha, visando diversos objetivos, tais como:

- a redução do tamanho dos lotes de fabricação;

- a redução dos estoques de segurança, através da redução dos prazos de reabastecimento, bem como através da gestão da demanda;

- a redução das filas de espera, a sincronização das operações e o equilíbrio dos fluxos;

- o seqüenciamento das operações em função da demanda.

Para a indústria agroalimentar, as respostas a este novo contexto industrial se articulam em torno de uma nova orientação dos métodos de gestão e dos processos de fabricação. Nesse sentido, os novos eixos dos sistemas operacionais nesta indústria têm sido traduzidos pela incorporação de conceitos avançados de produção, como a automatização flexível, os mecanismos de descentralização das decisões de seqüenciamento e as linhas de fabricação programadas ou com especialização no final.

Pode-se observar pela revisão supra que as cozinhas industriais têm grande importância, não só por razões biológicas, mas também nos setores sociais, psicológicos e produtivos gerando inúmeros postos de trabalho em nosso país. Contudo, apresentam deficiências relacionadas com o funcionamento do sistema produtivo em nível de condições físicas de trabalho, gestão de pessoal e equipamentos.

As novas tecnologias para a produção de alimentação coletiva começam agora a ser mais consideradas na busca de maior produtividade, em conseqüência do aumento da competitividade entre as empresas do setor; assim como a busca de melhores padrões de qualidade e a própria evolução das exigências dos comensais no que diz respeito aos serviços prestados.

A existência da relação entre produtividade – inovação tecnológica - ergonomia – *layout* e bem-estar demonstra que ainda existe o desconhecimento em relação ao trabalho real de uma cozinha industrial. Confirma-se, assim, a premissa de que somente a análise do trabalho real pode proporcionar uma visão completa do funcionamento de um sistema de trabalho.

Desta forma, torna-se necessário estudar mais profundamente as questões relacionadas à gestão de pessoal e condições de trabalho. A proposta seria buscar através da metodologia da participação, o gerenciamento de projetos industriais. Gerenciamento este, que reflete na produtividade, nos índices de absenteísmos, nos afastamentos por doenças e conseqüentemente na qualidade de vida.

É relevante, portanto, a contribuição de um estudo que verse sobre o sentido da divulgação para a redução de acidentes de trabalho, melhoria na qualidade de vida e/ou aumento da produtividade através de metodologias que visem a modernização das condições organizacionais de uma área de produção com a participação dos funcionários.

CAPÍTULO III

MODELO PROPOSTO

3. 1 Metodologia

A palavra "método" possui origem grega e significa um conjunto de procedimentos ordenados a serem alcançados na busca da investigação dos fatos, sendo conceituado metodologicamente com enfoques variados dependendo do autor que o descreve (BRESSAN, 2002). Alguns destes enfoques são ressaltados a seguir:

- o "método" em um trabalho científico é tão importante que, às vezes, pode ser confundido com a própria ciência (RUIZ, 1977).
- o método é a forma como é desenvolvido o trabalho, e a técnica é o processo que é aplicado para sua execução (CERVO apud BERVIAN, 1996).

Indiferentemente do conceito utilizado, observa-se a importância do método por nortear os trabalhos científicos, através de uma metodologia que estabeleça regras e normas em seus procedimentos, não deixando de lado a importância da participação do pesquisador para o efetivo progresso da ciência (RUIZ, 1977).

Após o delineamento preliminar da revisão da literatura, referente à produtividade, ergonomia e *layout*, este capítulo pretende descrever a metodologia que será utilizada para a consecução dos objetivos deste trabalho. Desta forma, esta pesquisa possui um enfoque descritivo, por se tratar de uma pesquisa que busca identificar e analisar uma realidade e descrever com exatidão os fatos e fenômenos relacionados a esta realidade. Gil, apud Paula (2001), diz que "as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis".

Para tal, pode-se utilizar três etapas ao longo do processo:

1. levantamento de todas as possíveis variáveis que interfiram no sistema;
2. identificação das relações existentes entre estas variáveis;
3. seleção das variáveis mais importantes.

Esta pesquisa está segmentada em duas partes: pesquisas em fontes secundárias e estudo de caso. Em relação à primeira, fez-se uma revisão bibliográfica, com a finalidade de se conseguir a atualização do tema pesquisado. A segunda parte da pesquisa, o estudo de caso, está justificada junto a autores como Triviños, Ludke e André citados por Paula (2001), na defesa de que o estudo de caso "tem como característica questionar o como e o por que dos fatos, não possuindo controle sobre o comportamento do evento". Triviños, apud Paula (2001), cita como características ou princípios freqüentemente associados ao estudo de caso como: visar a descoberta; enfatizar a "interpretação do contexto"; buscar retratar a realidade de forma completa e profunda; usar uma variedade de fontes de informação; procurar representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social e utilizar uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa para relatar seus achados.

De acordo com Bonoma (1985), referindo-se ao estudo de caso, este é considerado mais como um recurso pedagógico ou como uma maneira para se gerar *insights*[1] exploratórios, do que um método de pesquisa propriamente. E ainda, de forma complementar, Yin (2001) afirma que um estudo de caso é uma descrição de uma situação gerencial e muitas

[1] *"Insights"*[1]*:* entende-se por intuição, discernimento

vezes é o mais adequado para pesquisas exploratórias, sendo particularmente útil para a geração de hipóteses.

Segundo Yin (op.cit.) o método de estudo de caso obtém evidências através de seis fontes de dados: documentos, registros de arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos e culturais. Desta maneira, a condução deste trabalho segue os passos propostos de organizar os dados, descrever e analisar as diversas etapas de processo existentes em uma Área de Processamento de Vegetais.

Para a realização deste estudo, a aplicação da metodologia, inspirada em uma Intervenção Ergonômica, utiliza-se das seguintes etapas que implicam na:

1ª etapa - Descrição do histórico da empresa na qual o estudo de caso foi realizado.

2ª etapa - Coleta de dados referentes aos indicadores de saúde, de segurança e de produtividade.

Esta etapa efetiva-se, como toda a Intervenção Ergonômica, através do acesso ao banco de dados do Departamento Pessoal e SESMT (Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho) e entrevistas com os funcionários da área analisada, para elucidar dúvidas quanto à tipologia dos atestados médicos existentes.

3ª etapa - Observação direta e utilização de instrumentos como a filmagem, com o emprego de uma filmadora (Sony) ou similar e fotografias com uma máquina digital (Sony) ou similar, para observação dos movimentos e posturas adotados pelos funcionários nos diversos ciclos de suas tarefas. Esta sistemática tem também como objetivo conhecer os riscos de acidentes, condições de postura e esforços que por ventura possam existir. A análise destes elementos permite observar, além dos movimentos e das posturas, o fluxo de produção que ocorre na área.

4ª etapa - Elaboração da matriz produto x processo, cruzando todos os produtos que são processados com suas etapas de processo e a identificação, segundo as percepções dos próprios funcionários envolvidos, de quais as tarefas são mais penosas; utilizando uma denominação: trabalho difícil, trabalho razoável e trabalho leve (figura 5).

5ª etapa - Seleção dos produtos identificados com maior número de descrição como trabalho difícil, através da matriz de produto e processo.

6ª etapa - Além do critério trabalho difícil, são analisados também todos os produtos considerando três outros critérios:

6.1 Produtos que possuem um volume grande de processo;

6.2 Produtos que diariamente são processados, apesar de serem classificados como atividades razoável e leve;

6.3 Produtos que contribuam para a descrição de todas as etapas do processo e por utilizarem ou não equipamentos.

6.4 Produtos que são processados manualmente, sem uso de equipamentos.

Os produtos caracterizados nesta etapa como os mais representativos são selecionados considerando algumas características de processo, ora por serem diariamente processados, ora por serem classificados como atividades difíceis (processo exclusivamente manual, sem qualquer equipamento) e outros para que todas as etapas de processo que a área utiliza estejam representadas. Esta seleção pode ser conferida na tabela 14.

7ª etapa - Elaboração dos mapas de fluxos de processos dos produtos. Primeiramente pelo acompanhamento dos processos que compõem os três grupos. Após, confirmação da exatidão dos dados coletados pela observação criteriosa nos tempos, distâncias e pesos. Nesta fase de coleta de dados, os métodos utilizados são:

a) a verificação do tempo de cada etapa dos processos através da cronometragem. A cada parada de um processo, o cronômetro deve ser desligado e, em seguida, anotado o tempo decorrido no mapa de fluxo de cada produto processado;

b) a mensuração da distância percorrida pelo produto em cada processo, com a utilização de uma trena;

c) a determinação do esforço físico exigido em cada etapa dos processos, com os funcionários envolvidos em cada processo, em uma escala de: alto, médio e baixo risco.

d) medição do Fator de Correção (FC). Este fator é definido pela diferença de pesos entre o inicial (produto sujo, que ainda não sofreu nenhum tipo de processamento) e o final (mesmo produto já processado, embalado e etiquetado), que deve ser considerado no momento da compra do produto. Para tal, utiliza-se duas balanças eletrônicas.

8ªetapa - Elaboração do *layout* de processo dos produtos, considerando o deslocamento dos funcionários, tempo, a circulação dos produtos e os equipamentos existentes, com base na planta baixa da área.

9ªetapa – Agrupa-se estes produtos, segundo as características de seus processos, em três grandes grupos, definidos por cores como: azul, vermelho e verde.

a) Grupo azul: são diariamente processados, possuem volume de processo alto e similar;

b) Grupo vermelho: apesar de possuírem um volume diário alto de produção, diferem do grupo azul por sofrerem processos diferenciados dos demais grupos,

c) Grupo verde: são os folhosos e o espinafre desfolhado.

10ªetapa - Análise dos resultados, especialmente os aspectos relacionados ao *layout* e condições de trabalho.

CAPÍTULO IV

ESTUDO DE CASO

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O Estudo de Caso foi desenvolvido utilizando como referência uma empresa de Refeições Coletivas, localizada na região central do Rio Grande do Sul.

Trata-se de uma empresa familiar, planejada e construída com recursos próprios e aministrada por seus sócios-gerentes, que atuam nas áreas financeira e administrativa, comercial, de produção e suprimentos.

A empresa estudada está presente no mercado de refeições coletivas desde 1993. Ela possui uma área de 9.500 m², onde estão localizadas: a sede administrativa, central de abastecimento, cozinha central, centro de treinamento e garagens, totalizando 2.900 m² de área construída.

Durante o ano de 1992, enquanto era planejada e construída a empresa, visualizava-se atender um mercado de refeições para organizações (clientes) que não possuíam cozinhas em suas dependências, através de um serviço de refeições transportadas; isto é, refeições

preparadas na cozinha central da empresa e transportadas até o restaurante da organização-cliente. Após dois anos de atividade, as empresas-clientes voltaram-se para a construção de suas cozinhas próprias; ou seja, passaram a instalar em suas dependências uma cozinha, que poderia ser administrada por alguma organização especialista da área, denominada Concessionária. Assim, a Diretoria viu-se obrigada a promover uma revisão de suas análises estratégicas e passou a oferecer também outro tipo de serviço: o de administração de cozinhas, para atender as peculiaridades e exigências de cada cliente e manter-se competitiva no mercado de refeições coletivas.

Nessa nova estratégia, inseriu-se um conceito novo e característico na empresa, a elaboração de um cardápio básico a ser utilizado e transportado em todas as cozinhas administradas. Tal conceito também visa abastecer estas cozinhas administradas, através de uma central única de suprimentos localizada na cozinha central, junto à área administrativa. Essa centralização de compras permite uma maior negociação de preços em conseqüência do volume de aquisições e uma tranqüilidade ao cliente, que recebe em suas dependências um único fornecedor. Este abastecimento compreende todos os produtos alimentícios, produtos de limpeza, descartáveis, uniformes e materiais de escritório.

A empresa conta atualmente com um quadro funcional de 350 funcionários, fornecendo em média 10.000 refeições/dia, com um mercado de atuação no Rio Grande do Sul compreendendo 18 clientes.

Pelo crescimento da empresa, o fornecimento de vegetais para a confecção de refeições (que compreende diariamente: quatro tipos de saladas e mais uma preparação de legume cozido), passou a gerar problemas no setor de transportes. Isto, pelo alto volume dos produtos que passavam a ocupar nos caminhões, obrigando a área de transporte a aumentar o número de entregas aos clientes. Desta forma, outro fator relevante foi oferecer ao cliente a possibilidade de uma área física de produção diminuída, em função da utilização de vegetais processados, repassando todo o processo de seleção, descasque, corte e embalagem para o fornecedor; no caso, a empresa-contratada.

Assim, o volume de estocagem também poderia ser reduzido, devido à diminuição de itens em estado bruto, normalmente os mais volumosos, com conseqüente redução das áreas de estocagem. A mesma razão justificaria a redução do volume de dejetos e,

conseqüentemente, da área de lixo. A necessidade de equipamentos obedeceria também à mesma lógica, pois aqueles relacionados às atividades de pré-preparo deixariam de existir. Na busca de minimizar todos estes custos, desde o transporte à redução de custos ao cliente, a Diretoria buscou a utilização de tecnologia através do processamento de vegetais, conceito novo em termos de processos produtivos de cozinhas industriais. Logo, a utilização dessa nova tecnologia foi aceita pelos clientes, otimizou o número de entregas e tornou-se um diferencial entre outras concessionárias de refeições coletivas, possibilitando o surgimento de um novo tipo de cliente: cozinhas industriais que adquirem vegetais processados, mas que não são administradas pela própria empresa a qual pertence, que neste estudo serão chamadas de "clientes externos".

O quadro 1, ilustra os tipos de modalidades contratuais utilizadas pela empresa.

Tipo de contrato	***Características***	***Custo***
1. Refeições transportadas	*O cliente recebe em seu restaurante a refeição pronta, transportada e entregue em recipientes adequados.*	*O preço da refeição, formas de reajustes e pagamentos são acordados previamente entre a contratada e contratante.*
2.Gestão direta	*A contratada administra a aquisição dos gêneros, que são pagos pelo cliente, e se encarrega do preparo das refeições e atendimento ao restaurante.*	*Preço da refeição, formas de reajuste e pagamento são acordados entre as partes.*
3. Gestão por mandato	*A contratada administra a aquisição dos gêneros, que são pagos pelo cliente, e se encarrega do preparo das refeições e atendimento ao restaurante.*	*É estipulado um valor-compromisso mensal por refeição entre as partes, que deverá cobrir os gastos com as compras dos gêneros, pagamento da mão-de-obra e taxa administrativa.*
4. Gestão integrada	*A contratada fornece todos os gêneros, sendo a administração e mão-de-obra cobradas em nota de serviços à parte.*	*As despesas mensais deverão se enquadrar dentro de um compromisso mensal pré-estipulado entre as partes.*

Quadro 1 - Modalidades contratuais.

4.2 INDICADORES GERAIS

A realização deste Estudo de Caso surgiu da apresentação de um relatório elaborado pelo Departamento Pessoal da empresa, que analisa os números de atestados médicos e afastamentos apresentados pelos funcionários específicos da área de Processamento de Vegetais (tabela 3).

Este relatório apresenta os atestados médicos e afastamentos apresentados pelos funcionários durante o período de janeiro de 2001 a janeiro de 2002.

Tabela 3 – Tipologia e prevalência de doenças (janeiro 2001 a abril 2002).

Tipologia da doença	**Mulheres**		**Homens**	
	Nº total de funcionários: 20		**Nº total de funcionários: 5**	
	Nº funcionários enfermos	**Percentual**	**Nº funcionários enfermos**	**Percentual**
Tendinite	4	20%	-	-
Infecção urinária	3	15%	1	20%
Infecção vias aéreas	2	10%	-	-
Varizes	2	10%	-	-
TOTAL	**11**	**55%**	**1**	**20%**

Nota: no caso de tendinites, todos os 4 funcionários sofreram afastamentos por tempo indeterminado.

4.3 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PROCESSAMENTO DE VEGETAIS

4.3.1 O processamento de vegetais

O objetivo de uma cozinha industrial é o fornecimento de uma refeição equilibrada nutricionalmente, apresentando bom nível de sanidade e que seja adequada ao comensal, denominação dada ao consumidor em alimentação coletiva. Esta adequação deve ocorrer tanto no sentido da manutenção e/ou recuperação da saúde do comensal, como visando a auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis.

Além desses aspectos ligados à refeição, a alimentação coletiva objetiva, ainda:

- a redução da duração das operações culinárias, buscando maior produtividade;
- a otimização do estoque de produtos;
- o controle de custos (mão-de-obra, produtos e energia).

Estas questões englobam desde o ambiente físico, condições de higiene e equipamentos disponíveis, conferindo ao uso de vegetais processados a sua contribuição para que estas metas sejam atingidas, uma vez que são submetidos a tratamentos de descascamento, higienização, corte, embalagem e etiquetados; constando o nome do vegetal, data de processamento e de validade.

4.3.2 Área física

A escolha da área de processamento de vegetais se deve ao expressivo volume de produtos processados, equipamentos e infra-estrutura disponíveis para o atendimento da clientela, o que faz a situação estudada ser representativa no setor de alimentação coletiva (figura 1).

A área possui 500 m² destinada ao processamento de vegetais com capacidade de beneficiamento e estocagem de 10.000 kg/dia de produtos. Trata-se de uma área térrea, espaçosa, coberta e construída independente dos outros setores da empresa, facilitando o acesso de fornecedores para entrega de produtos. A edificação é toda de alvenaria, paredes revestidas com azulejos até o forro, piso em cerâmica, aberturas com janelas basculantes e iluminação natural complementada com luminárias com lâmpadas fluorescentes sobre os locais de trabalho. As atividades de recebimento e expedição são realizadas na mesma área física, uma vez que o recebimento e a expedição obedecem a uma programação de horários distintos.

4.3.2.1 Identificação dos clientes

A Empresa em questão possui três tipos de clientes assim denominados e caracterizados:

Cozinhas administradas: trata-se de empresas contratantes, que disponibilizam suas dependências para uma concessionária de refeições coletivas produzir e distribuir todas as refeições a seus funcionários.

Cozinhas transportadas: é uma concessionária de refeições coletivas que produz refeições em suas próprias dependências e as transporta com a utilização de equipamentos apropriados estas mesmas as refeições para a empresa cliente.

Clientes externos: são clientes que compram produtos da concessionária de refeições coletivas para produção própria de suas refeições. Estes produtos são os vegetais processados.

4.3.3 Equipamentos existentes

A tabela 4 cita os equipamentos existentes na área que são utilizados em diversos processos e também relaciona o número de funcionários que operam em cada uma das tarefas.

Tabela 4 - Equipamentos disponíveis e número de funcionários que os operacionalizam.

Processos	Equipamentos	Quantidade	Nº operadores
Pesagem no recebimento	Balança eletrônica	1	2
Descascamento	Descascadores Hobart	2	4
Corte	Robô Coupe	2	2
Pesagem no processamento	Balança eletrônica	2	1
Etiquetagem	Balança computadora digital	1	1
Secagem	Centrífuga	1	1
Lavagem e cloração	Tanque com sistema de enxágüe de 200 litros com escoamento	4	2
	Tanque com sistema de enxágüe de 100 litros com escoamento	1	2
Controle de leitura de temperatura das câmaras frias	Computador	1	1
Transporte	Carrinhos com rodízio	4	4

Esta estrutura física e equipamentos permitem que se ofereça aos clientes diversas vantagens, tais como:

- matéria-prima rigorosamente selecionada e padronizada;
- produtos higienizados e cortados com aproveitamento total;
- eliminação de caixas de madeira e sujeira nas cozinhas dos clientes;
- redução do número de fornecedores a ingressar nas cozinhas;
- melhor aproveitamento de espaços e mão-de-obra na cozinha dos clientes;
- redução do investimento necessário para a implantação da cozinha (equipamentos, áreas de estoque, câmaras frias);
- redução do risco de acidentes de trabalho nas cozinhas dos clientes.

4.3.4 Estrutura organizacional

Para melhor situar o estudo realizado, torna-se necessário descrever os aspectos relacionados à organização do trabalho no que diz respeito ao fator humano.

4.3.4.1 Organograma da área

A composição do quadro de pessoal é representada por uma Nutricionista, responsável técnica que planeja, administra e supervisiona, um auxiliar de estoque responsável pela manutenção do estoque de produtos, e auxiliares de pré-preparo que realizam o processo de pré-preparo. A responsabilidade de toda esta área compete ao gerente de Produção.

O organograma da área é simples, sendo que a nutricionista, o auxiliar de estoque e os auxiliares de pré-preparo executam as suas jornadas de trabalho integralmente nesta área específica.

Figura 1 – Organograma da área.

4.3.4.2 Características dos funcionários em Maio de 2002.

A política de seleção e contratação de funcionários é definida pela nutricionista e encarregado de recursos humanos, que realizam a pré-seleção dos candidatos, a partir de fichas de solicitação de emprego. São considerados critérios como escolaridade, número de filhos, disponibilidade de horários, distância da moradia ao local de trabalho e emprego anteriores. A próxima etapa é uma entrevista coletiva, com o objetivo de conhecimento através da postura, aparência física e desenvoltura. Após a aprovação do candidato, ele é admitido e participa de um treinamento de integração, quando são abordados temas como histórico da empresa, higiene e manipulação e normas de segurança.

As horas-extras eventualmente trabalhadas, não são remuneradas, mas permitem ao funcionário que estas sejam revertidas em horas de folga (banco de horas) em qualquer dia da semana. O regime de banco de horas surgiu de um acordo trabalhista junto ao Sindicato da Alimentação.

O quadro de funcionários em abril de 2002, contava com 25 funcionários atuando em 3 turnos (tabela 5).

Tabela 5 – Número de funcionários por turnos e sexo (abril 2002).

TURNOS	HORÁRIOS	MULHERES	HOMENS	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS
1º turno	6:00 – 15:00	10	7	17
Normal	7:30 – 16:30	3	2	5
2º turno	10:30 – 19:30	3	-	3
Total de funcionários		**16**	**9**	**25**

A partir de junho de 2002, o quadro pessoal foi ampliado (de 25 para 29 funcionários) a fim de compensar as horas que estavam no banco de horas.

O quadro de funcionários em junho de 2002, passou a ser assim caracterizado:

1. Sexo: dos 29 funcionários, 17 são do sexo feminino e 12 são do sexo masculino;
2. Idade: variando entre 19 a 49 anos, com média de 28 anos;
3.Grau de escolaridade: ensino Fundamental incompleto ao Ensino Médio completo;
4. Tempo de serviço na área: média de 1 ano, variando entre 2 meses a 8 anos;
5 .Renda familiar *per capita*: entre R$ 240 a R$ 1.100, com média de R$ 700.

Os novos turnos de trabalho, com horários diferenciados e conseqüente distribuição dos funcionários, permitiram que as tarefas iniciadas por um turno pudessem ser finalizadas pelo próximo turno, sem gerar horas-extras. A elaboração destes turnos contou com a participação dos próprios funcionários que puderam escolher qual a jornada de trabalho mais adequada a eles próprios, sendo apenas indicado pela nutricionista os funcionários que seriam responsáveis por cada turno. A tabela 6 abaixo, ilustra as novas jornadas de trabalho com o acréscimo de mais cinco funcionários.

Tabela 6 - Número de funcionários por turnos e sexo (junho de 2002).

TURNOS	HORÁRIOS	MULHERES	HOMENS	TOTAL DE FUNCIONÁRIOS
1) de 2ª a 6ª feira Sábado	6:00 – 15:00 6:00 – 10:00	4	7	11
2) de 2ª a 6ª feira Sábado	7:30 – 16:30 7:30 – 11:30	4	1	5
3) de 2ª a 6ª feira Sábado	11:00 – 20:00 6:00 – 10:00	3	3	6
4) de domingo a 6ª feira	21:10 – 4:41	4	1	5
5) de 2ª a 6ª feira	6:00 – 15:48	2	-	2
Total de funcionários		**17**	**12**	**29**

Quanto à determinação das tarefas, os funcionários são alocados para suas atividades diárias, conforme a necessidade do trabalho descrito no mapa de produção, observando-se sempre que possíveis as suas habilidades e seus conhecimentos.

Após esta alteração no número de funcionários e nos turnos de trabalho, foi gerado outro relatório, apresentando os resultados demonstrados na tabela 7, a seguir:

Tabela 7 – Tipologia e prevalência de doenças, considerando os mesmos funcionários da tabela 3, acrescidos de 4 novos trabalhadores (junho 2002 a agosto de 2002).

Tipologia da doença	**Mulheres**		**Homens**	
	Nº total de funcionários: 24		**Nº total de funcionários: 5**	
	Nºfuncionários enfermos	**Percentual**	**Nºfuncionários enfermos**	**Percentual**
Tendinite	4	16,6 %	-	-
Infecção urinária	3	12,5 %	1	20%
Infecção vias aéreas	2	8,3 %	-	-
Varizes	2	8,3 %	-	-
TOTAL	**11**	**45,7 %**	**1**	**20%**

Com a admissão de mais 5 funcionários e ampliação dos turnos de trabalho, o número de atestados médicos e afastamentos não sofreu alteração desde janeiro de 2002, comparado com a tabela 3. Pode-se observar também, através de entrevistas, que os afastamentos e atestados existentes desde então, são dos mesmos funcionários, não sendo registrado nenhum outro caso de afastamentos por doenças.

4.4 DESCRIÇÃO DE PROCESSOS E TAREFAS

Nesta etapa da metodologia desenvolvida são descritas as fases que envolvem o processamento de vegetais, desde a lavagem do produto até seu acabamento.

O processo produtivo é contínuo e caracterizado por uma série de operações, com cada etapa seguindo para a operação subseqüente, apresentando um tempo de preparação. No processo dos folhosos (por exemplo, o espinafre) existe uma parada de 15 minutos, quando o vegetal é colocado em solução clorada para sanitização. Porém, durante esta parada, os funcionários realizam outras atividades anteriores ou posteriores a este processo.

As etapas são caracterizadas por uma seqüência não linear para o processamento do vegetal, uma vez que ocorrem simultaneamente diversos processos de vegetais diferentes, que utilizam os mesmos equipamentos. Isso ocasiona cruzamentos e vários fluxos de movimentação, tanto por parte dos funcionários, quanto dos produtos e até mesmo paradas durante os processos, na espera da utilização de algum equipamento.

O *layout* existente pode ser caracterizado como sendo do tipo arranjo físico por produto, seguindo a identificação de Slack et al. (1996), quando os recursos de transformação seguem uma seqüência específica para a melhor conveniência do produto ou serviço.

A área estudada, normalmente, envolve o trabalho de 2 a 3 operadores, executando uma mesma tarefa simultaneamente, dependendo do produto a ser processado. Neste sentido, é rara a situação em que um funcionário executa uma tarefa sozinho. As tarefas são executadas com posturas caracterizadas como: em pé em frente às bancadas, estáticas e com a cabeça e o tronco inclinado

Movimentos repetitivos são realizados devido ao grande volume de produtos e ao processo seguir um mapa de produção diário, planejado em função de um cardápio unificado para todas as cozinhas, com até seis equipes de trabalho, com diversos números de componentes realizando seis processos diferentes ao mesmo tempo. Cada uma destas equipes executa o processo de um tipo de produto até terminá-lo, passando então a outro processo. Salvo, quando algum equipamento a ser utilizado está em uso com outro produto, exigindo então que estes funcionários executem outra tarefa até ficar disponível e o processo ser terminado. Porém, mesmo que haja esta troca de atividades, ainda assim, os movimentos repetitivos continuam os mesmos, pois a tarefa que passa a ser executada pode exigir também as mesmas ações.

A atividade no processamento de vegetais é essencialmente física, e observa-se que os funcionários necessitam ter habilidade no manuseio de equipamentos e facas; reconhecimento dos tipos de vegetais e seu estado de conservação; conhecimento dos processos de higienização e desinfecção; conhecimento do tipo de cortes (ralado, picado, à Juliana); interpretação do mapa de produção e planejamento do tempo para execução das tarefas diárias.

O espaço físico é suficiente para a execução de todas as atividades exigidas. Não há relatos com relação à iluminação e ao ruído; no entanto, há queixas dos funcionários quanto à umidade no local, pelo excessivo volume de água utilizado durante os processos e na manutenção da higiene. Contudo, mesmo que o piso esteja constantemente molhado, este é revestido de cerâmica antiderrapante e o uso de botas de borracha impede quedas ou escorregões.

Também são observadas queixas relatadas pelos funcionários quanto à exposição ao frio no recebimento e na câmara fria, apesar do uso de jaquetas térmicas.

Todas as tarefas a serem realizadas diariamente constam no mapa de produção fixado em um painel. Estas tarefas são realizadas obedecendo aos seguintes procedimentos:

- os vegetais são recebidos, pesados e armazenados na câmara fria;
- desta câmara, são transportados em carrinhos ou manualmente, dependendo do volume dos mesmos, até a área de processamento, onde são submetidos às etapas de higienização e corte;
- o próximo processo é o de pesagem e embalagem;
- após são etiquetados;
- quando então são armazenados na câmara aguardando a expedição que finaliza todo o processo.

Os funcionários reduzem ou aceleram suas atividades, conforme o mapa de produção que obedece às solicitações das nutricionistas. Estas, por sua vez, seguem o cardápio padrão e as datas de entrega estabelecidas. Em determinados dias, há sobrecarga de tarefas, principalmente quando é recebido um pedido de cliente externo que exige um prazo de entrega muito curto, obrigando a produção interromper um processo já em andamento, para introduzir este novo pedido e atendendo em tempo hábil.

Alguns vegetais exigem um tempo de processo mais demorado pelo alto volume, pelo tempo de trabalho manual, pela necessidade de uso de vários equipamentos, ou ainda pelo fato de sofrerem vários processos contínuos, como é o caso do espinafre desfolhado.

4.4.1 Etapas dos Processos

As fases que compõem o sistema de trabalho seguem passos descritos abaixo.

1º fase: Recebimento dos pedidos de clientes: relação de produtos de todas as Unidades com 7 dias de antecedência, constando tipo do produto, tipo de corte, quilos e data de entrega.

2º fase: Ordem de compras: a nutricionista efetua os pedidos de compra aos fornecedores, de acordo com o tipo de produto, volume e data de entrega com 6 dias de antecedência.

3º fase: Elaboração do mapa de produção diário: formulário no qual constam os produtos que deverão ser processados no dia seguinte, com respectivos quilos e tipos de cortes de acordo com os pedidos de cada Unidade.

4º fase: Recebimento dos produtos: consiste nas tarefas de descarregar, pesar, conferir ordem de compra e armazenar.

5º fase: Armazenagem 1: todos os produtos recebidos são estocados na câmara refrigerada 1, específica para produtos *in natura.*

6º fase: Processamento: compreende as fases de: descascar, picar, clorar, pesar e embalar.

7º fase: Armazenagem dos produtos pré-preparados na câmara refrigerada 2, específica para produtos processados.

8º fase: Expedição.

4.4.3.1 Descrição das etapas do procedimento operacional

a - Política de compras (1ª e 2ª fases)

Para a realização das 1ª e 2ª fases, todos os pedidos dos clientes das cozinhas administradas, transportadas e externos, são agrupados por data de entrega, até completarem o

período de 7 dias; ou seja, uma semana. A partir destes pedidos, é realizada a Ordem de Compras, onde consta a relação dos produtos a fornecedores, sendo esta etapa, de inteira responsabilidade da nutricionista da área. A quantidade e a variedade dos produtos requeridos são portanto, determinadas pelos pedidos oriundos das cozinhas administradas nas dependências do cliente.

A elaboração do mapa de produção pela nutricionista (3ª fase), segue determinadas regras:

1. PEPS (primeiro que entra é o primeiro que sai). Esta ordem é determinada pela ordem de recebimento e data de validade do produto.
2. Programar de acordo com as datas de recebimento solicitado pelas nutricionistas e clientes.
3. Programar de acordo com as datas de vencimento dos produtos.
4. Programar de acordo com volume a ser processado.
5. Programar em seqüência de um ou mais tipos de produtos.

b - Etapas de recebimento (4ª fase)

A seguir, serão descritas as etapas que envolvem as tarefas específicas recebimento, processamento e de armazenamento dos vegetais já embalados, pelo fato de que estas tarefas são as que exigem envolvimento de um maior número de funcionários.

- Recebimento de produtos *in natura*

Os produtos são entregues diariamente por fornecedores da CEASA (Centro de Abastecimento S/A), produtores rurais e distribuidores. São recebidos por funcionários da área, quando são pesados e armazenados na câmara de produtos *in natura,* até serem processados.

A operacionalidade desta etapa é diária e de realização manual. Esta atividade é realizada em pé, movimentando-se, a partir do momento em que o fornecedor estaciona seu caminhão na rampa de acesso até o armazenamento na câmara refrigerada. Existe um carrinho de apoio, que auxilia o descarregamento e o transporte até a balança. Esta etapa pode contar com a participação do fornecedor, dependendo do volume do produto.

Os produtos recebidos são descarregados e imediatamente colocados em cima de estrados, sendo que estes, por sua vez, são postos em carrinhos. Após, eles são então deslocados até a balança localizada, ao lado da porta de acesso da câmara 1, para conferência dos pesos. A batata não é pesada no ato do recebimento devido ao grande volume. O deslocamento dos produtos já pesados até o interior da câmara é realizado manualmente, devido ao estrado ser mais largo que a porta da câmara, impossibilitando sua entrada. A tabela 8 ilustra a operacionalização da etapa em questão.

Tabela 8 – Volume e dias de recebimento e número de funcionários envolvidos

Produto	**Peso recebido (kg)**	**Dias da semana**	**Nºfuncionários envolvidos no recebimento**
Batata e cebola	4.000	5ª feiras	2 funcionários + 2 entregadores
CEASA *	7.000	2ª, 4ª e 6ª	3 funcionários + 1entregador
Beterraba, cenoura, tomate	4.000	2ª e 5ª	3 funcionários + 1entregador
Verduras orgânicas	1.000	3ª feira	1 funcionário + 2 entregador
Demais verduras	500	diariamente	1 funcionário + 1 entregador
Frutas	2.600	diariamente	1 funcionário

As frutas não serão consideradas neste trabalho, apesar de estarem envolvidas no processo de produção. Isto, porque como não são processadas, requerem mão-de-obra envolvida apenas nos processos de compra, recebimento, armazenagem e expedição.

- Processamento:

Várias fases compreendem esta etapa, que são descritas no quadro 2 e na tabela 9 a seguir.

Quadro 2 – Etapas e descrição de cada processo

PROCESSO	DESCRIÇÃO DO PROCESSO
1. Lavar	Retirar sujidades em água corrente e tanques de imersão.
2. Desfolhar	Separar os talos das folhas manualmente, processo utilizado no espinafre e demais folhosos.
3. Descascar	Colocar na máquina de descascar e após revisar manualmente, exemplo batata.
4. Picar ou ralar	Utilizar o robô elétrico ou picador manual para cortes tipo batata palito ou *chips*.
5. Clorar	Mergulhar em solução clorada por 15 minutos em tanques de imersão. Este processo ocorre em vegetais que não serão cozidos para o consumo, são utilizados crus, como ocorre com a cenoura crua ralada, utilizados para salada ou com os folhosos tipo alface. Nesta etapa existe uma parada de 15 minutos enquanto o vegetal fica imerso em solução, porém os funcionários neste período de tempo estão executando a etapa anterior ou posterior a esta.
6. Embalar	Acondicionar em sacos plásticos específicos com o uso de embaladoras: - com injeção de atmosfera modificada: para folhosos - a vácuo: com a retirada de todo o ar existente

Tabela 9 - Etapas dos processos, volume, tempo e número de funcionários

Processo	Nº funcionários envolvidos	Volume de produto por processo	Tempo gasto na execução
1. Máquina de descascar	2	6 kg	5 minutos
2. Cloragem	1	10 kg	15 minutos
3. Secagem na centrífuga	1	8 kg	3 minutos
4. Pesagem	2	5 kg	75 segundos
5. Embalagem	2	Varia de 5 a 10 kg	30 segundos

Armazenagem:

São dois tipos de armazenagem:

- para produtos *in natura*, quando é utilizada a câmara refrigerada específica, denominada câmara um; para vegetais que ainda não sofreram nenhum tipo de processo,
- para produtos já processados, prontos para expedição quando é utilizada a câmara dois.

As temperaturas destas duas câmaras são monitoradas por um computador, que registra diariamente as oscilações de suas temperaturas ocasionadas pela constante abertura das portas conseqüentes do abastecimento e da expedição.

4.5 SEGURANÇA DO TRABALHO

4.5.1 Avaliação do iluminamento

A iluminação é combinada, natural e artificial. Segundo a avaliação do Programa de Prevenção de Riscos e Acidentes (PPRA) , o grau de iluminamento está de acordo com as recomendações. A tabela 10 indica os níveis do iluminamento dos postos de trabalho considerados.

Tabela 10 – Avaliação do iluminamento (junho 2002)

Posto	Nível Médio (Lux)	Nível mínimo recomendado (Lux)	Condições /procedimento
Pias de lavagem	1334	500	Levantamento realizado pela manhã, com muito sol
Centro do setor	761	300	Levantamento realizado pela manhã, com muito sol
Embaladora	1170	300	Levantamento realizado pela manhã, com muito sol
Corredor	242	150	Levantamento realizado pela manhã, com muito sol

4.5.2 Avaliação de umidade

O ambiente é marcado pelo excesso de umidade, conseqüência do volume de água que exige todo o processo. Porém, o uso de botas e avental de borracha contribuem para que não haja acidentes.

4.5.3 Indicadores relativos aos funcionários

Os movimentos estão diretamente relacionados à posição do corpo, às posturas , ou seja, a qualquer alteração da posição que gera movimento. Portanto, os movimentos adotados são conseqüência de deslocamentos corporais na área que ocupa. O operador, deste modo, adota algumas posturas no trabalho, em função da tarefa e de sua duração, que implicam na manutenção da posição em pé por um considerável período de tempo.

Algumas atividades executadas por funcionários da área em estudo são relatadas:

a) Quanto à saúde: há relatos de funcionários com relação ao cansaço físico após a jornada de trabalho, assim como a existência de atestados médicos e afastamentos no período de janeiro de 2001 até maio de 2002, por lesões nos membros superiores e inferiores, varizes e infecção urinária.

b) Quanto aos riscos de acidentes: segundo relatos dos próprios funcionários das áreas questionadas, alguns processos podem levar a ocasionar acidentes de trabalho e exaustão:

1. No recebimento: pode ocorrer queda
2. Na armazenagem: frio e umidade
3. No processamento: lesões nos membros superiores e inferiores e infecção urinária.

Como medidas preventivas, a empresa fornece Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) homologados pelo Ministério do Trabalho e com Certificado de Aprovação, conforme ilustrado na tabela 11.

Tabela 11 – Equipamentos de proteção e uniformes utilizados

EPI utilizados:	**EPC utilizados**	**Uniforme utilizado**
Botas de borracha	Jaqueta térmica	Calça
Sapatos de segurança	-	Jaleco com manga curta
Luvas de borracha	-	Avental
Avental de napa	-	Touca
Mangote de napa	-	-

4.6 MATRIZ PRODUTO E PROCESSO OU MATRIZ PRIMÁRIA

A aplicação do método matriz "produto e processo" ou matriz Primária neste Estudo de Caso relaciona o produto e as etapas do seu processo, avaliando-as segundo a intensidade de penosidade da tarefa. Os critérios adotados para a identificação da penosidade foram: trabalho difícil, razoável, leve e inexistente (figura 2).

Produto / Processo	Receber	Armazenar	Descascar	Lavar	Clorar	Picar	Pesar	Embalar	Etiquetar	Armazenar	Expedição
Abobrinha limpa											
Abóbora descascada											
Agrião limpo											
Batata descascada											
Batata doce descascada											
Batata *chips*											
Berinjela limpa											
Beterraba descascada											
Beterraba picada											
Brócolis limpo											
Cebola descascada											
Cenoura descascada											
Cenoura picada											
Chicória limpa											
Chuchu descascado											
Couve cortada											
Couve flor limpa											
Espinafre pura folha											
Milho verde											
Moranga descascada picada											
Nabo ralado											
Pepino salada descascado											
Pimentão limpo											
Repolho cortado											
Tomate limpo											
Vagem limpa											

Legenda:

Trabalho difícil Trabalho razoável Trabalho leve Atividade inexistente

Figura 2 - Matriz “Produto e Processo” (Primária)

Observa-se que, em relação à classificação, são caracterizados como sendo de trabalho difícil os seguintes produtos:

- espinafre em 8 etapas;
- o tomate limpo possui 4 etapas de trabalho difícil;
- a abóbora descascada, batata descascada, batata *chips* e a vagem limpa com 3 etapas classificadas como difíceis.

Em relação a trabalho razoável, os produtos mais citados foram:

- abóbora descascada com 4 classificações;
- batata descascada, cebola descascada, moranga descascada picada, repolho cortado e vagem limpa.

4.7 SELEÇÃO DE PRODUTOS E MATRIZ SECUNDÁRIA

De posse desta classificação, 6 produtos passaram a ser representativos da área em estudo, sendo incluída ainda neste grupo, a beterraba descascada por ser um processo executado praticamente diário e manual.

Os produtos selecionados para acompanhamento de todos os processos foram: batata descascada, beterraba descascada, cebola descascada, espinafre desfolhado, moranga descascada, tomate e vagem cortada.

Uma vez estabelecidos os produtos que serão estudados neste trabalho, elaborou-se a 2ª matriz "produto e processo" ou matriz secundária (figura 3), relacionando os sete produtos e seus respectivos processos complementando com a identificação do esforço físico que tarefa executada exige do funcionário. Para a identificação do grau de penosidade, utilizou-se a seguinte classificação: risco alto, médio e risco baixo.

Produto / Processo	Recebimento	Deslocamento	Pesagem	Deslocamento	Armazenagem	Deslocamento	Descascamento máquina	Limpeza manual	Deslocamento	Corte	Deslocamento	Pesagem	Embalagem	Deslocamento	Etiquetagem	Deslocamento	Armazenagem	Deslocamento	Expedição
Batata Descascada	M	M	-	B	A	B	B	M	B	-	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Moranga picada	B	M	A	M	M	M	-	A	B	A	B	B	A	B	A	B	A	B	B
Beterraba descascada	A	M	M	B	A	B	B	M	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Cebola descascada	B	B	B	B	B	B	-	B	B	-	-	M	M	B	M	B	B	B	B
Tomate	A	M	M	M	A	M	-	A	M	-	-	B	B	M	B	M	B	M	M
Vagem cortada	B	B	B	B	B	B	-	A	B	A	B	B	B	B	A	B	A	B	B
Espinafre desfolhado	B	B	B	B	A	B	-	A	B	-	B	-	A	B	A	A	B	B	B

Legenda: A: risco alto M: risco médio B: risco baixo

Figura 3 – Matriz de produto e processo (secundária).

Para poder melhor observar as atividades descritas acima com de risco mais elevado, a título de ilustração, o quadro 3 resume tais condições.

Quadro 3 – Atividades e riscos considerados elevados.

Produto	Recebimento	Armazenamento	Pesagem	Limpeza manual	Corte	Embala-gem	Etiquetagem	Armazenmento	Deslocamento
Batata		X							
Moranga			X	X	X				
Beterraba	X	X			X				
Tomate	X	X		X					
Vagem				X	X		X	X	
Espinafre		X		X			X		X

A tabela 12, demonstra a freqüência dos processos de cada um destes produtos, identificando se a tarefa é manual ou se utiliza equipamento. Informa também, o tipo de embalagem que é acondicionado o produto processado.

Tabela 12 – Freqüência dos processos.

Produto	Quantidade de processo	Descrição do volume processado	Tipo de equipamento usado	Tipo de embalagem
Batata descascada	Diário	Alto	Descascador	Vácuo
Moranga picada	1 vez por semana	Médio	Manual	Vácuo
Beterraba ralada	1 vez por semana	Médio	Descascador e robô	Vácuo
Cebola descascada	Diário	Alto	Manual	Vácuo
Tomate limpo	Diário	Alto	Manual	Atmosfera
Vagem cortada ponta	Semanal	Médio	Manual	Vácuo
Espinafre pura folha	Quinzenal	Alto	Manual	Atmosfera

As justificativas por tais classificações, segundo as percepções dos funcionários, são:

- Batata: pelo grande volume adquirido;

- Moranga: grande volume, formato disforme, o peso de uma moranga é alto, ao ser descascada, exige esforço e cuidado na utilização de faca caracterizando este processo como sendo unicamente manual;

- Beterraba: grande volume, formato disforme e uso de faca;

- Tomate: também grande volume, é entregue pelo fornecedor em caixas de madeira e são substituídas por caixas plásticas para ser armazenado. O corte utiliza faca, portanto, tarefa manual;

- Vagem: a exemplo do tomate, utiliza faca para corte das extremidades, e sendo um produto disforme dificulta o corte;

- Espinafre: alto volume, pois somente é utilizada a folha, a desfolhagem é inteiramente manual, e como é embalado com atmosfera modificada exige cuidados ao ser deslocado, etiquetado e armazenado para que não haja ruptura na embalagem.

A cebola não apresenta nenhum processo descrito como de risco alto, apesar de ser um processo executado diariamente e totalmente manual.

4.8 MAPAS DE FLUXO DE PROCESSO

Em fevereiro de 2002 iniciou-se o acompanhamento dos processos dos sete produtos selecionados como representativos da área produtiva (Anexos A, B, C, D, E, F e G). O mapa de fluxo permite que todas as etapas do processo sejam visualizadas e posteriormente analisadas para futuras correções, complementações ou ajustes caso sejam necessários (figura 4).

Outros fatores observados foram os movimentos repetitivos, que na maioria das vezes, forçavam a adoção de posições incômodas, exigindo que a cabeça e o tronco permanecessem inclinados. Estas posições também são exigidas nos processos manuais utilizados para a cebola descascada, desfolhamento de espinafre e tomate limpo.

Foi também identificado que o levantamento de sacos e/ou caixas (11 vezes realizados nas etapas 1, 2, 3 e 5 e 68 vezes nas etapas 9, 10, 12, 14 16 e 17) é realizado de forma inadequada, com flexão exagerada do tronco. Este fato, provavelmente, se deve à falta de informações por parte dos funcionários, tanto sobre a maneira correta de manipular as cargas, como sobre as conseqüências para a saúde, que a execução incorreta deste ato pode causar.

Através dos diversos aspectos relatados, foi possível perceber que, mesmo com a disponibilidade de diversos equipamentos, as atividades dos funcionários ainda são bastante penosas. Desta forma, pode-se caracterizá-las por movimentos manuais repetitivos, principalmente no desfolhar do espinafre, que exige a permanência em pé durante toda jornada de trabalho aliado ao esforço físico para levantar caixas.

Mapa de fluxo do processo	Peso inicial: 545 kg	Peso final: 338 kg
Tarefa: Batata descascada		FC: 1,61

		Atual		Proposto		Diferença	
		n°	Tempo	N°	Tempo	n°	Tempo
○ Atividade		6	621				
⇨ Transporte		6	35,45				
□ Inspeção		1	75				
⊠ Espera		2	-				
∇ Armazenagem		2	6,9				
Distância percorrida (m)		86,4		40,8			
Número De Riscos	Alto	8					
	Médio	2					
	Baixo	10					

PROCESSO ATUAL	TAREFA					FATOS						
Etapas do processo	Atividade	Transporte	Inspeção	Espera	Armazenagem	Distância (m)	Tempo (min)	Peso (kg)	Dimensão (m.m.m)	Freqüência levantamento	n° pessoas	Esforço físico (dor na coluna, ombros e costas)
1. Recebimento	○	⇨	□	⊠	∇	-	8	545	43x80	11	4	M
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	7,2	3	545	-	11	2	M
3. Armazenamento	○	⇨	□	⊠	∇	-	6	545	-	11	2	A
4. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-
5. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	24	18	545	-	11	2	B
6. Descascamento em 2 máquinas	○	⇨	□	⊠	∇	-	464	545	-	-	5	B
7. Limpeza manual	○	⇨	□	⊠	∇	-	93	338	-	-	3	M
8. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	8,8	11	338	58x37x 30	-	1	B
9. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	75	338	60x40	68	2	B
10. Embalagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	29	338	-	68	1	B
11. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	1,8	338	-	-	1	B
12. Etiquetagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	14	338	-	68	1	B
13. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	11,2	0,45	338	-	-	1	B
14. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,9	338	-	68	1	B
15. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-
16. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	25,6	1,20	338	-	68	1	B
17. Expedição	○	⇨	□	⊠	∇	-	13		-	68	2	B

Figura 4 - Mapa de fluxo do processo da batata descascada

Observa-se também na figura 4, que à distância percorrida por um funcionário durante o processo diário de descascar batatas é de 86,4 metros, desde o recebimento até a expedição.

As demais classificações quanto aos riscos contidos no mapa de fluxo (queda de produtos, queda de pessoas, lesão de membros, risco químico, risco de corte, umidade, risco biológico, choque elétrico e temperatura) não foram analisadas neste trabalho pela inexistência de indicadores. Salienta-se da importância da análise destes fatos em trabalhos futuros, por serem importantes para a identificação de causas que possam contribuir para a redução de acidentes e gerar maior produtividade do setor.

4.9 ANÁLISE DE *LAYOUT*

As técnicas de utilização para análise e melhoria do *layout* são empregadas para a otimização dos processos produtivos, reduzindo as perdas existentes pelo excesso de operações, deslocamentos desnecessários ou extensos demais, paradas ou cruzamentos.

A elaboração dos *layouts* dos sete produtos selecionados na etapa 5, surgiu da necessidade de observar o arranjo físico de todos os seus processos desde o recebimento até a expedição, demonstrando a posição dos equipamentos, o movimento dos funcionários e dos produtos.

Seguindo a descrição de Slack et al. (1996), o *layout* existente pode ser caracterizado como do tipo arranjo físico por produto, quando os procedimentos executados na transformação do produto seguem uma seqüência específica para a melhor conveniência do produto. A figura 5 ilustra as etapas das operações.

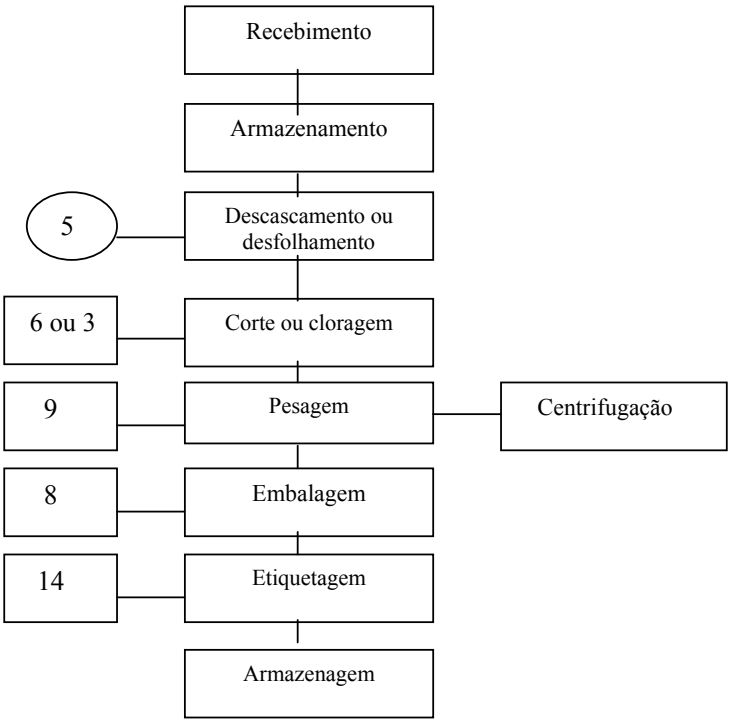


Figura 5 - Fluxo do processo e legendas dos anexos (H, I, J, K, L, M e N)

Na elaboração do *layout* de processo do espinafre desfolhado (figura 9), observa-se que, após ser clorado (etapa 3) e escorrido (etapa11), este é deslocado ao centro da área para ser centrifugado a fim de secar (etapa 10). Procede-se então, a pesagem (etapa 9). Posteriormente, retorna a etapa 8, para ser embalado. Este *layout* pode ser observado na figura 6, a seguir.

Nos sete fluxos de processos, há um retorno de produtos das etapas 8 para a 9 (embalagem e pesagem, respectivamente) devido a disposição da balança e das embaladoras. Este movimento pode ser observado na figura 10 abaixo. Como o processo exige que todos os produtos devam ser pesados antes de serem embalados, nota-se que a posição estes dois processos estão em desarmonia.

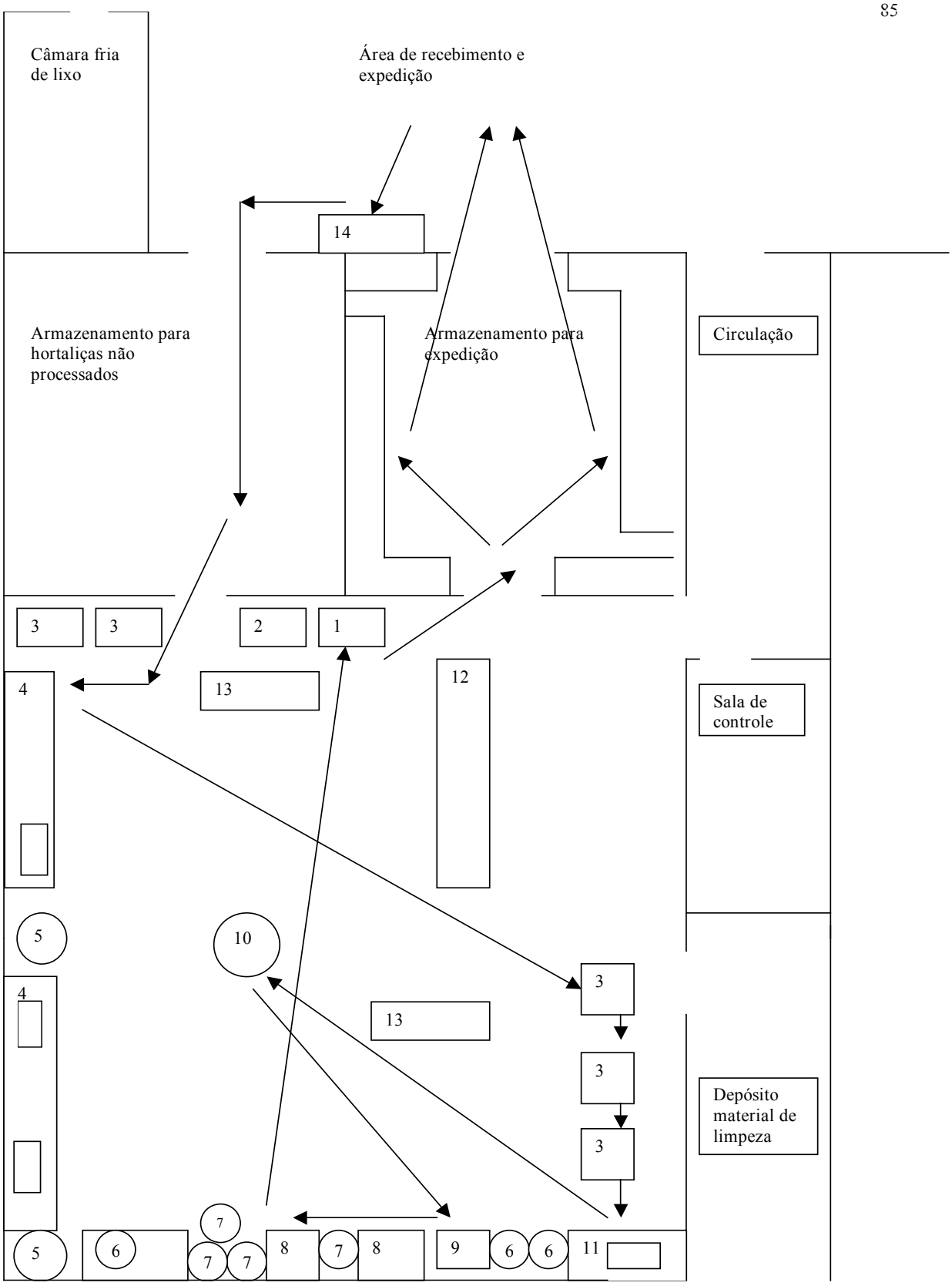


Figura 6 – *Layout* do processo do espinafre desfolhado

4.10 ANÁLISE E SUGESTÃO DE UM REARRANJO FÍSICO

A análise dos fluxos dos sete produtos, os dados obtidos através das matrizes "produto e processo" e os mapas de fluxo de processo, demonstram a existência de diversos deslocamentos, atividades que geram esforço físico, gargalos e conflitos entre processos. Utilizando estes mesmos métodos de avaliação, pode-se sugerir um rearranjo físico, em forma de células, baseado em grupos de vegetais.

Considerando que os produtos selecionados apresentam algumas particularidades nos seus processos, foi possível agrupá-los em 3 grupos: azul, vermelho e verde.

Grupo azul: são integrantes a batata, beterraba e moranga por sofrerem praticamente o mesmo tipo de processo: recebimento, lavagem, descascamento, corte, embalagem à vácuo, estocagem.

Grupo vermelho: representado pela cebola, tomate e vagem que são processados manualmente.

Grupo verde: o espinafre é representativo dos vegetais folhosos que sofrem os processos específicos de cloração, e embalagem com atmosfera modificada. A tabela 13 indica a formação destes grupos.

Tabela 13 – Classificação dos grupos de vegetais selecionados.

GRUPOS	TIPO DE VEGETAIS	DIAS DE PROCESSO	VOLUME DE PROCESSO
AZUL	Batata,beterraba, moranga	Diariamente	Grande
VERMELHO	Cebola, tomate, vagem	Diariamente	Grande
VERDE	Espinafre	Eventual	Grande

O rearranjo, seria então, constituído por três células, representados pelos três grupos acima citados.

No armazenamento dos produtos nas câmaras, facilitando uma perfeita e constante higienização, controle de estoque e otimização de perdas, o fluxo ficaria assim determinado:

- na fase do armazenamento *in natura*, haveria a separação dentro da câmara 1, quando o grupo azul ficaria a direita, o verde no centro e o vermelho à esquerda da porta de entrada, facilitando a saída deste para a produção.

- o armazenamento dos produtos processados obedeceria o seguinte critério: a esquerda da entrada da câmara (acesso pela produção) ficaria o grupo azul, no centro o grupo vermelho e a direita o grupo verde, de acordo com o fluxo da produção.

Na área de processamento, cada um destes grupos, ficaria em áreas distintas, com seus devidos equipamentos e funcionários, utilizando unicamente a etiquetadora, processo este, que atualmente não forma gargalo, devido a sua rapidez de execução.

No grupo verde, a centrífuga, que é utilizada somente para os folhosos, ficaria situada logo após o processo de lavagem e cloração, terminando com o tempo de deslocamento. Segundo demonstra o mapa de fluxo de processo (Anexo D) para cada 10 kg de espinafre desfolhado, a distância percorrida da lavagem à centrífuga é de 12 metros, em tempo de 3 minutos; e, para o retorno da centrífuga até a pesagem são 8 metros percorridos no mesmo especo de tempo.

Sugere-se também o deslocamento das bancadas, que atualmente estão encostadas nas paredes, permitindo o posicionamento de funcionários formando duas linhas de trabalho, agilizando o trabalho e permitindo o abastecimento dos produtos que integram os grupos azul e vermelho sem necessidade de tráfego pelo meio da área de produção.

Com este novo *layout*, há a necessidade de equipamentos, possibilitando com que cada um dos três grupos executem seus processos sem interferência dos demais. O quadro 4, ilustra os equipamentos a serem adquiridos em função das necessidades observadas.

Tipo de equipamento	Quantidade	Grupos
Balança eletrônica	2	Vermelho e verde
Robô	1	Vermelho
Mesa inox com rodízio	1	Verde
Botijão	1	Azul e vermelho

Quadro 4 – Equipamentos a serem adquiridos

O quadro 5, relaciona todos os equipamentos necessários para a operacionalização dos três grupos.

Grupo Azul		Grupo vermelho		Grupo verde	
Quantidade	**Equipamento**	**Quantidade**	**Equipamento**	**Quantidade**	**Equipamento**
1	Descascador (existente)	1	-	-	-
1	Bancada de inox com 2 pias (existente)	1	Bancada de inox com 2 pias (existente)	-	-
1	Robô (existente)	1	Robô	-	-
1	Balança eletrônica (existente)	1	Balança eletrônica	1	Balança eletrônica
1	Mesa de inox com rodízio (existente)	1	Mesa de inox com rodízio (existente)	1	Mesa de inox com rodízio
1	Embaladora a vácuo	-	-	1	Embaladora a vácuo e atmosfera (existente)

Grupo Azul		Grupo vermelho		Grupo verde	
Quantidade	**Equipamento**	**Quantidade**	**Equipamento**	**Quantidade**	**Equipamento**
1	Botijão	-	-	1	Botijão (existente)
1	Palet (existente)	-	-	3	Tanque com rodízio (existente)
-	-	-	-	1	Centrífuga (existente)

Quadro 5 – Equipamentos necessários

Os grupos azul e vermelho utilizariam a mesma embaladora.

Da mesma forma, uma única etiquetadora seria disponibilizada para os três grupos, uma vez que, não há formação de gargalo nesta fase do processo.

A figura 7, demonstra o fluxo dos três grupos operando simultaneamente, assim como a disposição dos equipamentos.

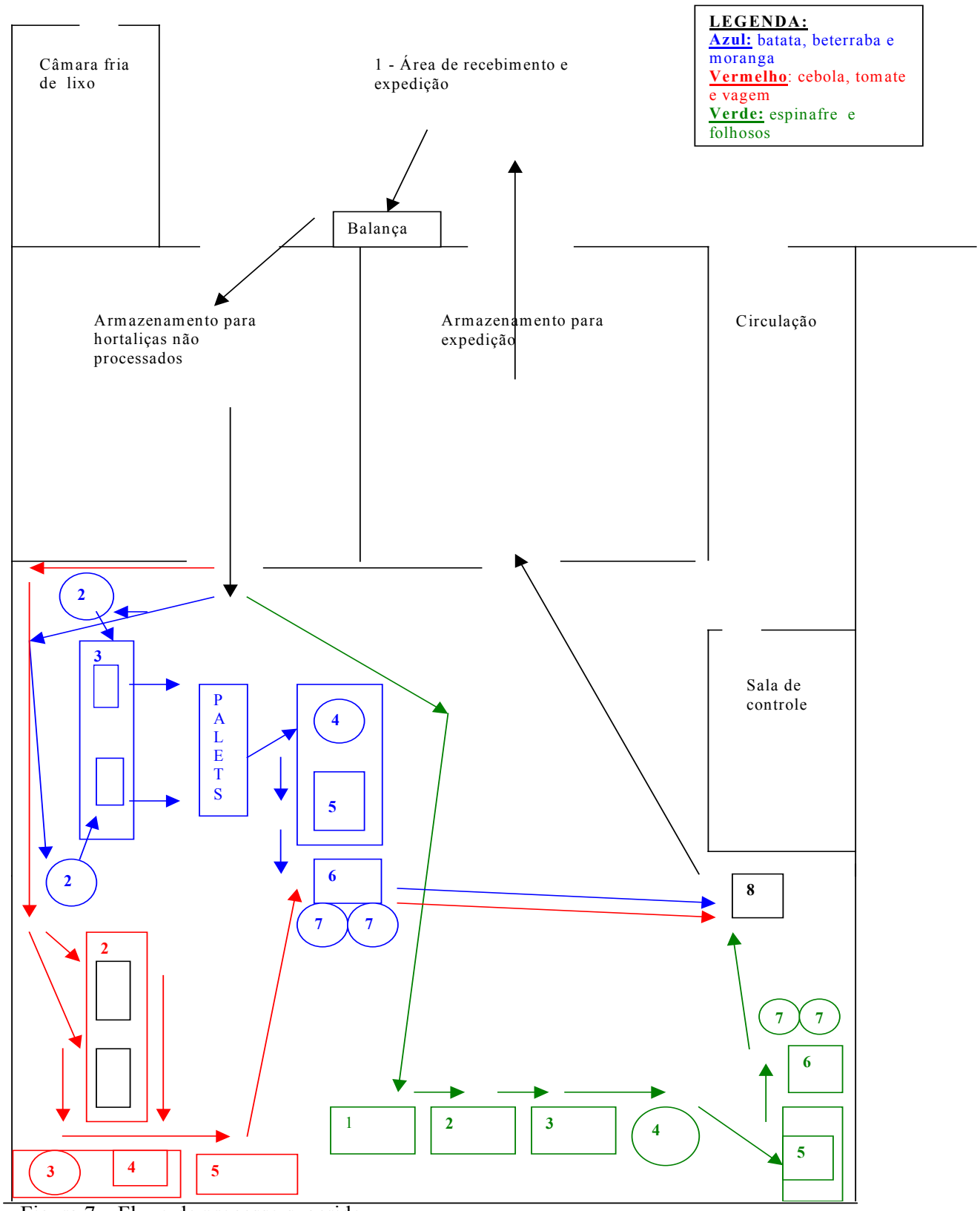


Figura 7 – Fluxo de processo sugerido.

Para melhor entendimento da figura 7, o quadro abaixo relaciona os números existentes com a descrição dos equipamentos em seus respectivos grupos de vegetais.

Grupo azul		**Grupo vermelho**		**Grupo verde**	
Nº do equipamento	Equipamento	Nº do equipamento	Equipamento	Nº do equipamento	Equipamento
2	Descascador	2	Bancada inox	1,2,3	Tanques com rodízio
3	Bancada inox	3	Robô	4	Centrífuga
4	Robô	4	Balança	5	Balança
5	Balança	5	Mesa com rodízio	6	Embaladora
6	Embaladora	6	Embaladora	7	Botijões
7	Botijões	7	Botijões	-	-
8	Etiquetadora utilizada para os três grupos				

Quadro 6 – Legenda para figura 7.

CAPÍTULO V

CONCLUSÃO

"A vida deve ser vivida sem doença. Se não for assim, a base será o sofrimento, e não o desenvolvimento da sociedade" (MYRDALL, s.d.).

O ambiente de trabalho, no qual as empresas atualmente estão inseridas, vem se alterando continuamente e a competição no mercado encontra-se cada vez mais acirrada. Esta forma de competição impõe nas empresas um compromisso contínuo com o aperfeiçoamento de seus trabalhadores, produtos e processos, buscando maior produtividade e eficiência.

Assim, para atingir padrões produtivos melhores e efetivos no que concerne a qualidade de vida de seus funcionários, as organizações deveriam incorporar, de alguma forma, a participação destes em algumas das decisões das empresas; principalmente naquelas que dizem respeito à saúde e a segurança de seus colaboradores. Se respeitadas as limitações das atividades de trabalho e as capacidades dos homens, haverá uma tendência destes iniciarem sua jornada de trabalho e concluí-la, sem que lhes sejam subtraídas parcelas de saúde.

Este trabalho de conclusão propôs evidenciar, em seu âmbito mais geral, todas as etapas dos processos realizados na área em estudo para poder então apresentar uma proposta com relação à melhoria das condições de trabalho de seus funcionários, detectando possibilidades reais de melhoramento nos processos da empresa de refeições coletivas.

Tais descrições são de confecção e elaboração, até certo ponto simplificadas e buscaram traduzir possíveis falhas que todos pudessem até perceber existir na área de Processamento de Vegetais, mas que não costumavam ser nem relatadas e muito menos analisadas. Além disso, o potencial informativo do trabalho, torna-se amplo, em termos de oportunizar ações objetivando planos para a melhoria contínua do ambiente de trabalho.

Nesse aspecto, este trabalho atingiu os objetivos esperados, pois permitiu à Direção da empresa o conhecimento, acompanhamento e análise do sistema como um todo, permitindo também tomar decisões ou investimentos em tecnologias mais modernas e adequadas às necessidades produtivas atuais.

5.1 FATORES PODENDO INFLUENCIAR AS CONDIÇÕES DE TRABALHO

Os objetivos específicos deste trabalho indicavam a necessidade de avaliar as condições físicas e organizacionais do trabalho. Esta avaliação, realizada *in loco*, durante as atividades executadas pelos funcionários, evidenciou que as tarefas desenvolvidas exigiam esforços físicos, ocorrendo em uma grande maioria na posição em pé e que alguns processos requeriam um deslocamento mais freqüente do que necessário. Tais contatações vão ao encontro da bibliografia supra, que relata as más condições ambientais do setor de alimentação coletiva, na qual a maior parte das atividades ocorre em pé com a manutenção de posturas forçadas, principalmente nas atividades de higienização.

Quanto à identificação dos movimentos e deslocamentos dos trabalhadores nas suas atividade, à disposição do tempo de trabalho, seqüência, volume de produção e distribuição das tarefas, estas foram possíveis com a aplicação da metodologia proposta, pelos mapas de fluxos de processo e pela elaboração e análise do *layout* propriamente dito.

A metodologia aplicada principalmente na forma de elaboração de mapa de fluxo, que possibilita a indicação do número de vezes em que ocorre o levantamento de peso, o tempo exigido para trabalho manual, assim como a distância percorrida nos deslocamentos, demonstrou a existência de interferências na produção de possíveis fatores desfavoráveis do ponto de vista ergonômico e de *layout.* Mostrou-se, portanto, eficaz na análise do desdobramento dos processos produtivos.Tal aplicação, poderá ser aplicada a todos os

produtos e processos posteriormente, tornando mais fácil a análise dos recursos necessários para que a continuação e o avanço deste trabalho seja bem sucedido em situações futuras.

Proença (1996) cita que a redução do trabalho improdutivo, ocorre através da otimização dos processos e da eliminação das formas nocivas de trabalhar. Daí, a importância da análise da atividade e do envolvimento do trabalhador com sua própria atividade, na qual evidenciar a inter-relação homem e dos processos de trabalho, permite de um modo determinante melhorar a qualidade do trabalho e o seu bem-estar (WISNER, 1987). Nesse sentido, foi extremamente importante a participação dos trabalhadores, pois estes ao possuir conhecimentos específicos sobre a situação de trabalho e seus efeitos sobre a saúde possibilitaram estabelecer constatações de fundo técnico, profissional, fisiológico, psicológico e ainda, empíricos, adquiridos pelas suas experiências e repetição de ações.

Assim, com a construção das "matrizes produto x processo" (primária e secundária), foi possível evidenciar riscos de acidentes e dos trabalhos mais estressantes, isto, a partir das considerações detectadas no meio do trabalho e pelas próprias opiniões dos operadores sobre gestos, posturas e esforços físicos necessários durante suas atividades. Logo, o desenvolvimento deste trabalho possibilitou a identificação de fatores que podem estar relacionados com a influência das condições desfavoráveis de trabalho com a produtividade da área, são eles em relação:

- ao tempo de serviço, observou-se que os 29 funcionários, possuíam tempo de serviço de um ano em média, dados estes que confirmam um *turn-over* bastante elevado;

- à idade, verificou-se que os funcionários possuíam de 19 a 49 anos, apresentando uma média de 28 anos; o que indica uma mão-de-obra considerada jovem. No entanto, apesar de jovem não impede que estes comecem a ressentir problemas de natureza músculo-esquelético, prejudicando a vida laboral destas pessoas;

No que diz respeito à formulação de recomendações para a melhoria das condições de trabalho e da produção, citadas também como objetivos específicos deste trabalho, a aplicação dos conhecimentos adquiridos, através da revisão bibliográfica e da análise dos aspectos organizacionais do trabalho relatados neste estudo, permitiram sugerir algumas mudanças relatadas infra. Assim, partindo-se dos questionamentos que conduziram à elaboração das diversas etapas desta pesquisa, estabeleceram-se algumas conclusões.

Nesse sentido, a prática de medidas mais simples, tais como a alteração de jornadas de trabalho, realizada no mês de junho de 2002, quando os turnos de trabalho foram ampliados de 3 para 5 (tabela 6) e a admissão de mais 4 funcionários, podem possibilitar atividades mais variadas e, portanto, menos repetitivas.

No que diz respeito aos equipamentos, algumas atenções podem ser dadas às bancadas de inox, com a inclusão de dispositivos de regulagem para adaptar as alturas das mesmas. Isto, considerando ainda os tipos de equipamentos que lhes será sobreposto e as diferenças interindividuais dos operadores, evitando assim a adoção de posturas desfavoráveis. Para um ganho de espaço e tempo, o deslocamento destas mesmas bancadas de inox das paredes, permitiria que mais funcionários trabalhem simultaneamente um de frente para o outro, facilitando a organização do trabalho e a cooperação.

Como há relatos por parte dos funcionários de tarefas exaustivas e penosas, poderia ser estudada a inserção de um programa de ginástica laboral, preparatória e compensatória. Este, através de pausas com exercícios, visaria prevenir problemas músculo-esqueléticos para diminuir e até eliminar o número de atestados e afastamentos originados por traumas cumulativos, prevenção da fadiga muscular, correção de vícios posturais, aumento da disposição do funcionário ao iniciar e retornar ao trabalho e, ainda, a promoção da integração no ambiente de trabalho. Aliado ao programa de ginástica, a inclusão de cursos de capacitação sobre noções de gestos e posturas mais fisiológicas e adaptadas para a execução das tarefas, como uma maneira de conscientização e comprometimento, tanto por parte do funcionário como da direção da empresa.

Além disso, proporcionar também um aumento do envolvimento da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), com um enfoque participativo para análise das tarefas e eliminar ou minimizar os esforços físicos identificados como altos e médios por parte dos funcionários, ampliando seu raio de atuação. Caberia também a esta Comissão, que é integrada pelos próprios funcionários, bem como da direção da empresa, a implantação de um estudo e análise de todos os processos de trabalho existentes no complexo da cozinha institucional.

Pôde-se observar, através das observações realizadas, que estes confirmam os fatos identificados na revisão da literatura que as cozinhas industriais apresentam vários problemas, como por exemplo:

- a matéria-prima utilizada, ou seja, o alimento, por ser perecível, pode apresentar riscos de contaminações, exigindo que o processo seja ágil, rápido e tratado com rigor;

- as tarefas podem ser consideradas repetitivas, com um ritmo de trabalho bastante intenso;

- os índices de rotatividade, afastamentos por doenças e o absenteísmo em geral são significativos;

- as regras impostas no sentido do aprimoramento para a obtenção de certificados de qualidade, através das normas ISO no sentido do aprimoramento, bem como a busca da competitividade, pelo aumento da produtividade e da busca da fidelidade do cliente, exigem esforços consideráveis. No entanto, há um desconhecimento, de parte da direção das empresas, da atividade real que é realizada por seus funcionários, assim como dos detalhes que compõem os seus processos de trabalho. Tal fato, pode impedir a identificação dos esforços excessivos, de equipamentos mal projetados e de uma área ou arranjo físico de trabalho em desarmonia e/ou ociosa.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

De acordo com o observado neste trabalho, a produção de refeições coletivas tem uma dependência estreita e direta do trabalho humano. Dessa forma, torna-se necessário estudar mais profundamente a questão da relação entre produtividade e as condições de trabalho, uma vez que este segmento industrial começa a sofrer influências de uma nova orientação dos métodos de gestão e dos processos de fabricação. Estes novos métodos são imprescindíveis aos conceitos de produção, voltados à automação e aos mecanismos de descentralização das decisões e bem-estar dos funcionários.

Algumas dificuldades foram encontradas, porém estas não influenciaram no resultado final do trabalho; como por exemplo, a análise completa de todos os processos. Esta ficou inviabilizada pela demanda de tempo exagerada e que ultrapassaria o tempo hábil de realização deste mestrado.

Contudo, tornou-se possível, unir os conhecimentos adquiridos e formular recomendações mais efetivas para trabalhos futuros:

1) o rearranjo do *layout* existente é uma tarefa desafiadora, e deveria ser minuciosamente estudada em trabalho futuros, contar com a participação efetiva dos funcionários da área em estudo;

2) os fatores ergonômicos, podem e devem ser considerados em favor do bem-estar dos funcionários para uma produtividade mais efetiva, sendo que a implementação de uma Intervenção Ergonômica na empresa poderia trazer resultados mais efetivos;

3) o *relayout* proposto, com o processo dividido em 3 grupos (azul, vermelho e verde), poderá oferecer benefícios sobre o atual, como por exemplo: possível redução na distância percorrida entre os processos; melhor controle de produção, através de uma visualização global do processo que está sendo realizado desde seu início até término; higienização mais segura do local pela divisão dos processos, considerando que o processo azul (batata descascada, beterraba descascada e moranga) gera mais sujidade em relação aos demais;

4) possível melhoria no sistema de trabalho, através de uma organização espacial e temporal;

5) reestruturação do espaço físico, de modo que cada um dos três processos siga um fluxo linear e contínuo, sem colisão com outro processo;

6) aquisição de equipamentos, tornando os três processos: azul (batata descascada, beterraba descascada e moranga), vermelho (cebola descascada, tomate e vagem) e verde (espinafre desfolhado e folhosos) independentes, eliminando com os gargalos existentes;

7) tentar, também, buscar formas de mensurar a qualidade dos produtos processados, enriquecendo os relatórios gerenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. *RH em Síntese.* nº 6, ano VI, jul/ago, 2000, p. 3 - 8.

ABERC – *Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividade*. São Paulo: Associação Brasileira de Refeições Coletivas, 1995.

BONOMA, Thomas V. *Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and Process.* Journal of Marketing Research, Vol XXII, May 1985.

BRESSAN, F. *O método do estudo de caso.* Administração on line, ISSN 1517 – 7912, vol 1 – n º 1 (jan/fev/mar 2002).

CAMPOS, V.F. O v*alor dos recursos humanos na era do conhecimento*. Belo Horizonte, Fundação Christiano Otoni, 1995.

CARDOSO, A.L.M. *Uma conquista da sociedade*. 2 p. Disponível na Internet: <http://www.gestaoerh.com.br/visitante/artigos>. Acessado em 09 junho 2002.

FONSECA, J.L. *Gestão participativa e produtividade: uma abordagem da ergonomia.* Florianópolis, 1995. Dissertação de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://www.eps.ufsc.br/teses/fonseca. Acessado em 04 fevereiro 2002.

GONÇALVES, J.E.L. *Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços*. Revista da administração de empresas. São Paulo, v.34, nº 1, p. 19, 1994.
GROVE. A.S. *Administração de alta produtividade*. Rio de Janeiro: Recorel, 1983.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (2000). *Definição internacional de ergonomia,* 1 p. Disponível na Internet: http://ergonomics-iea.org. Acessado em 14 junho 2002.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 2 e. São Paulo: Atlas, 1987.

MATOS, C.H. *Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo*. Florianópolis, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção/Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://www.eps.ufsc.br. Acessado em 21 agosto2002.

PAULA, R.N. *Indicadores de produtividade em cooperativas do Paraná: um estudo comparativo de casos*. Florianópolis, 2001. Dissertação de Mestrado em engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://eps.ufsc.br/teses. Acessado em 22 fevereiro 2002.

PROENÇA, R.P.C. *Aspectos organizacionais e inovação tecnológica em processos de transferências de tecnologia: uma abordagem antropotecnológica no setor de alimentação coletiva*. Florianópolis, 1996. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

PROENÇA, R.P.C. *Ergonomia e organização do trabalho em projetos industriais: uma proposta no setor de Alimentação Coletiva*. Florianópolis, 1993. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

QUIVY, D.; CAMPENHOUD, L.V. *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva, 1992.

RODRIGUES,I.P.; ORNELAS, E. *Influência da tecnologia na estrutura organizacional e eficácia das empresas.* Rio de Janeiro. Revista da Administração: v. 22, n. 2, p. 25-29, 1987.

ROSENTHAL, D.; MOREIRA, I. L. *Algumas considerações sobre a natureza do processo de capacitação tecnológica*: "Fontes de inovação", Rio de Janeiro, Revista da Administração Pública: v. 26, n. 4, p. 145-160, 1992.

RUIZ, J.A. *Metodologia científica*. Guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 1977. 168 p.

SEVERIANO FILHO, C**.** *O enfoque vetorial da produtividade em um sistema de avaliação para a manufatura avançada na Indústria de Alimentos*. Florianópolis, 1995. Dissertação de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://www.eps.ufsc.br. Acessado em 23 maio 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1996.

SOUSA, A.A. R*elação entre condições físicas e qualidade do processo produtivo:estudo multicaso em unidades de alimentação e nutrição no município de Florianópolis*. Anais do 4º Congresso latino Americano de Ergonomia e 8º Congresso Brasileiro de Ergonomia. Florianópolis, (SC), p. 1100- 4, 1997.

SOUZA, Renato José de. *Ergonomia no projeto do trabalho em organizações: o enfoque macroergonômico.* Florianópolis, 1994. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

STEFANI, M.P. *A avaliação e acompanhamento nutricional como suporte à saúde e qualidade de vida do trabalhador*. Porto Alegre, 1999. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, PPGEP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TECNOLOGIA DOS VEGETAIS. Disponível na Internet: http://www.geocities.com./tulio2001/tecnologias/vegetais.htm. Acessado em 18 agosto 2002, p. 1-3.

TREIN, F.A. *Análise e melhoria de layout de processo na indústria de beneficiamento de couro.*Porto Alegre, 2001. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, PPGEP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TSCHOHL, J.; FRANSZMEIEWR, S**.** *A satisfação do cliente*. São Paulo: Makron Books, 1991.

WERNKE, Rodney. *Relatórios aplicáveis aos custos de falhas internas*. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://teses.eps.ufsc.br: Acessado em 03 fevereiro 2002.

WHITELEY, R. *A empresa totalmente voltada para o cliente*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

WISNER, Alain. *Por dentro do trabalho: ergonomia; método e técnica*. São Paulo: FTD, 1987.

YIN, Robert K. Estudo de caso – Planejamento e Métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALVAREZ, B.R. *Qualidade de vida relacionada à saúde do trabalhador*. Florianópolis, 1996. Disponível na Internet http://www.eps.ufsc. Acessado em 04 setembro 2002.

ANONYMOUS. *What is ergonomic really about?* p. 62, 5 p. Disponível na Internet: <http://www.umi.com/pqdweb>. Acessado em 19 março 2002.

BARCELLOS, P.F.P. *Satisfação de Cliente.* Apostila do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção – PPGEP. UFRGS. Porto Alegre 2001.

BOOKS, R. *Feet first*. Occupational Health & Safety, Waco; Janeiro 2002; vol. 71, Iss; 2 p. Disponível na Internet: <http://www.umi.com/pqdweb>. Acessado em 19 fevereiro 2002.

CUNHA, C.J.C. de Almeida. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL, Florianópolis, jun 1993. Anais... Florianópolis: Banco Regional do desenvolvimento do extremo Sul (BRDE). 1993. p. 17 – 21.

DUTRA DE OLIVEIRA, J.E.; MARCHINI, J.S. *Ciências nutricionais*. São Paulo: Sarvier 1998. 403 p.

FILHO, P.J. Vai iniciar fiscalização conjunta do PAT. Brasília. *Revista CFN*, nº 7, p.8-9, 2002.

FLEURY, A.C.C. *Produtividade e organização do trabalho na indústria.* Revista de Administração de Empresas. Rio de Janeiro, n.20, v. 3, pg. 19-28, jul./set. 1980.

LAROSE, N. *Efficiencies within four walls.* Disponível na Internet: http://www.umi.com/pqdweb. Beverage Industry, New York; Apr 2001; vol. 92, Iss. 4; p. 64, 1 p. Acessado em 14 junho 2002.

LEMOS, A D. C. *A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da fazenda Cerro do Tigre.* Porto Alegre, 1998. Dissertação de Mestrado em Administração de Empresas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 173 p.

LEMOS, M.P. *Contribuições da ergonomia na melhoria da qualidade higiênico-sanitária de refeições coletivas: um estudo de caso.* Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://www.eps.ufsc.br/teses. Acessado em 04 setembro 2002.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Tudo sobre o Programa de Alimentação do Trabalhador*. Brasília, 1987. PAULA, Regina N. *Indicadores de produtividade em cooperativas do Paraná: um estudo comparativo de casos.* Florianópolis, 2001. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção,Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://eps.ufsc.br/teses. Acessado em 22 fevereiro 2002.

RIEDEL, G. *Controle sanitário dos alimentos*. São Paulo: Loyola, 1987.

SANTANA, A M.C. *A abordagem ergonômica como proposta para melhoria do trabalho e produtividade em serviços de alimentação.* Florianópolis, 1996. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://www.eps.ufsc.br. Acessado em 30 agosto 2002.

STRUMIELLO, L. D. P. *Proposta para o planejamento e controle da produçao e custos para pequenas empresas do vestuário.* Disponível na Internet: http://www.stela.ufsc.br. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Acessado em 22 janeiro 2002.

TORRES, R. T. T. *Análise da produção – uma abordagem multidisciplinar.* Florianópolis, 2000. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível na Internet: http://teses.eps.ufsc.br. Acessado em 06 maio 2002.

Anexo A

Fluxo de Processo: Processamento	Peso inicial: 545 kg	Peso final: 338 kg
Tarefa: Batata descascada		FC: 1,61

	Atual		Proposto		Diferença	
	n°	Tempo	n°	Tempo	n°	Tempo
○ Atividade	6	621				
⇨ Transporte	6	35,45				
□ Inspeção	1	75				
⊠ Espera	2	-				
∇ Armazenagem	2	6,9				
Distância percorrida (m)	86,4		40,8		45,6	
Número de riscos – Alto	8					
Número de riscos – Médio	2					
Número de riscos – Baixo	10					

PROCESSO ATUAL	TAREFA					FATOS						RISCOS		
Etapas do processo	Atividade	Transporte	Inspeção	Espera	Armazenagem	Distância (m)	Tempo (min)	Peso (kg)	Dimensão (m.m.m)	Freq / levantamento	n° pessoas	Esforço físico (dor na coluna, ombros e costas)	Postura (ficar em pé)	Temperatura
1. 1.Recebimento	○	⇨	□	⊠	∇	-	8	545	43x80	11	4	A	-	A
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	7,2	3	545	-	11	2	M	-	-
3. Armazenamento	○	⇨	□	⊠	∇	-	6	545	-	11	2	A	-	A
4. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	24	18	545	-	11	2	B	-	-
6. Descascamento em 2 máquinas	○	⇨	□	⊠	∇	-	464	545	-	-	5	A	-	-
7. Limpeza manual	○	⇨	□	⊠	∇	-	93	338	-	-	3	M	-	-
8. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	8,8	11	338	58x37 x30	-	1	B	-	-
9. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	75	338	60x40	68	2	B	A	-
10. Embalagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	29	338	-	68	1	B	A	-
11. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	1,8	338	-	-	1	B	-	-
12. Etiquetagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	14	338	-	68	1	B	-	-
13. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	11,2	0,45	338	-	-	1	B	-	-
14. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,9	338	-	68	1	B	-	A
15. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	25,6	1,20	338	-	68	1	B	-	-
17. Expedição	○	⇨	□	⊠	∇	-	13		-	68	2	B	-	-

Anexo B

Fluxo de Processo: Processamento	Peso inicial: 20 kg	Peso final: 15,1 kg
Tarefa: Beterraba ralada		FC: 1,33

	Atual		Proposto		Diferença	
	n°	Tempo	n°	Tempo	n°	Tempo
○ Atividade	7	89,1				
⇨ Transporte	8	2,45				
□ Inspeção	2	4,33				
⊠ Espera	2	-				
▽ Armazenagem	2	1,45				
Distância percorrida (m)	95,2					
Número de riscos — Alto	5					
Médio	3					
Baixo	12					

PROCESSO ATUAL	TAREFA					Fatos						Riscos		
Etapas do processo	Atividade	Transporte	Inspeção	Espera	Armazenagem	Distância (m)	Tempo (min)	Peso (kg)	Dimensão (m.m.m)	Freq / levantamento	n° pessoas	Esforço físico (dor na coluna, ombros e costas)	Postura (ficar em pé)	Temperatura
1. Recebimento	○	⇨	□	⊠	▽	-	0,3	20	23x52 x 25	1	2	A	-	A
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽	7,2	0,3	20	-	-	1	M	-	-
3. Pesagem	○	⇨	□	⊠	▽	-	1,0	20	-	1	1	M	-	A
4. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽	4,0	0,3	20	-	-	1	B	-	-
5. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	▽	-	1,0	20	-	1	1	A	-	-
6. Espera	○	⇨	□	⊠	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽	4,0	0,3	20	-	-	1	B	-	-
8. Descascamento máquina	○	⇨	□	⊠	▽	-	23,0	20		-	2	B	-	-
9. Limpeza manual	○	⇨	□	⊠	▽	-	54,0	20		-	1	M	-	-
10. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽	4,0	0,3	15,1	-	-	1	B	-	-
11. Ralar	○	⇨	□	⊠	▽	-	9,0	15,1	-	-	1	A	A	-
12. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽	4,8	0,3	15,1	-	-	1	B	-	-
13. Pesagem	○	⇨	□	⊠	▽	-	3,3	15,1	-	1	2	B	-	-
14. Embalagem	○	⇨	□	⊠	▽	-	1,3	15,1	-	-	1	B	-	A
15. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽	9,6	0,15	15,1	-	-	1	-	-	-
16. Etiquetagem	○	⇨	□	⊠	▽	-	0,5	15,1	-	-	1	B	-	-
17. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽	11,2		15,1	-	-	1	B	-	-
18. Armazenamento	○	⇨	□	⊠	▽	-	-	15,1	-	3	1	B	-	-
19. Espera	○	⇨	□	⊠	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	▽			15,1	-	-	1	B	-	-
21. Expedição	○	⇨	□	⊠	▽	-		15,1	-	3	2	B	-	-

Anexo C

Fluxo de Processo: Processamento	Peso inicial: 20 kg	Peso final: 16,7 kg
Tarefa: Cebola descascada		FC: 1,19

	Atual		Proposto		Diferença	
	n°	Tempo	n°	Tempo	n°	Tempo
○ Atividade	5	44,9				
⇨ Transporte	7	2,6				
□ Inspeção	2	2,25				
⊠ Espera	2	-				
∇ Armazenagem	2	1,40				
Distância percorrida (m)	77,6		57,6		20,0	
Número de riscos – Alto	6					
Número de riscos – Médio	3					
Número de riscos – Baixo	13					

PROCESSO ATUAL	TAREFA					FATOS										
Etapas do processo	Atividade	Transporte	Inspeção	Espera	Armazenagem	Distância (m)	Tempo (min)	Peso (kg)	Dimensão (m.m.m)	Freq / levantamento	n° pessoas	Esforço físico	Postura (ficar em pé)	Lesão de membros superiores	Ardência nos olhos	Umidade
1. Recebimento	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,30	20	70 x 41	1	2	B	-	-	-	-
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	7,2	0,30	20	-	-	1	B	-	-	-	-
3. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,60	20	-	1	1	B	-	-	-	-
4. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	4,0	1	20	-	-	1	B	-	-	-	-
5. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	20	-	1	1	B	-	-	-	-
6. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,30	20	-	-	1	B	-	-	-	-
8. Descasque	○	⇨	□	⊠	∇	-	40	20	-	-	1	B	A	A	A	A
9. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	10,4	0,30	16,7	-	-	1	B	-	-	-	-
10. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1,65	16,7	32 x 40	3	2	M	A	-	-	-
11. Embalagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	3,10	16,7	-	3	1	M	A	-	-	-
12. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,15	16,7	-	-	1	B	-	-	-	-
13. Etiquetagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,50	16,7	-	3	1	M	-	-	-	-
14. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	11,2	0,15	16,7	-	-	1	B	-	-	-	-
15. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,40	16,7	-	3	1	B	-	-	-	-
16. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	25,6	0,4	16,7	-	-	1	B	-	-	-	-
18. Expedição	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	16,7	-	3	2	B	-	-	-	-

Anexo D

Fluxo de Processo: Processamento	Peso inicial: 27 kg	Peso final: 10 kg
Tarefa: Desfolhar espinafre		FC: 2,70

	Atual		Proposto		Diferença	
	n°	Tempo	n°	Tempo	n°	Tempo
○ Atividade	7	309,3				
⇨ Transporte	9	2,75				
□ Inspeção	2	2,15				
⊠ Espera	4	23,0				
∇ Armazenagem	2	1,45				
Distância percorrida (m)	107,2		63,2		44,0	
Número De Riscos — Alto	15					
Número De Riscos — Médio	-					
Número De Riscos — Baixo	13					

PROCESSO ATUAL	TAREFA					FATOS						RISCOS				
Etapas do processo	Atividade	Transporte	Inspeção	Espera	Armazenagem	Distância (m)	Tempo (min)	Peso (kg)	Dimensão (m.m.m)	Freq / levantamento	n° pessoas	Postura	Esforço físico	Lesão de membros superiores (dor nos braços e	Lesão de membros inferiores (dor nas pernas: ficar em	Umidade
1. Recebimento	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	27	23x52 x 25	4	2	-	B	-	-	-
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	7,2	0,30	27	-	-	1	-	B	-	-	-
3. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,50	27	-	-	2	-	B	-	-	-
4. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	4,0	0,45	-	-	-	1	-	B	-	-	-
5. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	27	-	-	1	-	A	-	-	-
6. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,30	-	-	-	1	-	B	-	-	-
8. Desfolhamento	○	⇨	□	⊠	∇	-	300	27	58x37 x30	2	1	A	A	-	A	-
9. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	20	0,30	10	-	-	1	-	B	-	-	-
10. Lavagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	3	10	-	-	1	-	A	A	-	A
11. Cloragem	○	⇨	□	⊠	∇	-	15	10	-	-	1	-	-	-	-	A
12. Lavagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	3	10	-	-	1	-	B	-	-	A
13. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	12	0,30	-	-	-	1	-	B	-	-	-
14. Secagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	8	10	-	-	1	-	-	-	-	-
15. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	8	0,30	-	-	-	1	-	B	-	-	-
16. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1,65	10	-	4	2	-	A	-	A	-
17. Embalagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,60	10	60x40	4	1	-	A	-	A	-
18. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,15	-	-	-	1	-	B	-	-	-
19. Etiiquetagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,70	10	-	4	1	-	A	-	-	-
20. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	11,2	0,15	-	-	-	1	-	A	-	-	-
21. Armazenamento	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,45	10	-	4	1	-	B	-	-	-

Anexo E

Fluxo de Processo: Processamento	**Peso inicial: 20 kg**	**Peso final: 10,88 kg**
Tarefa: Moranga picada		**FC: 1,83**

		Atual		**Proposto**		**Diferença**	
		n°	**Tempo**	**n°**	**Tempo**	**N°**	**Tempo**
○ **Atividade**			337,34				
⇨ **Transporte**			3,25				
□ **Inspeção**			1,50				
⊠ **Espera**			-				
∇ **Armazenagem**			1,70				
Distância percorrida (m)		**53,6**					
Número De riscos	**Alto**	**6**					
	Médio	**5**					
	Baixo	**7**					

PROCESSO ATUAL	**TAREFA**					**FATOS**						**rISCO**
Etapas do processo	**Atividade**	**Transporte**	**Inspeção**	**Espera**	**Armazenagem**	**Distância (m)**	**Tempo (min)**	**Peso (kg)**	**Dimensão (m.m.m)**	**Freq / levantamento**	**n° pessoas**	**Esforço físico**
1. Recebimento	○	⇨	□	⊠	∇	-	2	20	85x45	1	1	**B**
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	5,6	0,60	20	-			**M**
3. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1,20	-	-	-	-	**A**
4. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	8,0	1	20	-			**M**
5. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1,40	20	-	-	2	**M**
6. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	**-**
7. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,60	20	-	-	1	**M**
8. Lavagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	30	20	-	-	1	**M**
9. Corte manual	○	⇨	□	⊠	∇	-	139	20	-	-	5	**A**
10. Descascar/fatiar manual	○	⇨	□	⊠	∇		163	20	-	-	1	**A**
11. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	12,8	0,30	10,88	58x37 x30	-	1	**B**
12. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,30	10,88	-	2	2	**B**
13. Embalagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	2,04	10,88	60x40	2	1	**A**
14. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,10	10,88	-	-	1	**B**
15. Etiquetagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,30	10,88	-	2	1	**A**
16. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	8,0	0,15	10,88	-	-	1	**B**
17. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,30	10,88	-	2	1	**A**
18. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	**-**
19. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	12	0,50	10,88	-	-	1	**B**
20. Expedição	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	10,88	-	2	1	**B**

Anexo F

Fluxo de Processo: Processamento	Peso inicial: 330 kg	Peso final: 236 kg
Tarefa: Tomate limpo		FC: 1,39

	Atual		Proposto		Diferença	
	n°	Tempo	n°	Tempo	N°	Tempo
○ Atividade	5	163,9				
⇨ Transporte	7	9,35				
□ Inspeção	2	15,0				
⊠ Espera	2	-				
∇ Armazenagem	2	8,0				
Distância percorrida (m)	77,6					
Número de riscos — Alto	7					
Número de riscos — Médio	9					
Número de riscos — Baixo	4					

PROCESSO ATUAL	TAREFA					FATOS						RISCOS
Etapas do processo	Atividade	Transporte	Inspeção	Espera	Armazenagem	Distância (m)	Tempo (min)	Peso (kg)	Dimensão (m.m.m)	Freq / levantamento	n° pessoas	Esforço físico (muito peso)
1. Recebimento	○	⇨	□	⊠	∇	-	5	330	58x37 x 30	13	2	A
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	7,2	1,2	330	-	-	1	M
3. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	10	330	-	13	1	M
4. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	4,0	3	330	-	-	1	M
5. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	330	-	13	1	A
6. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-
7. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	3	330	-	13	1	M
8. Lavagem e corte	○	⇨	□	⊠	∇	-	129	330	-	-	3	A
9. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	10,4	0,60	236	-	-	1	M
10. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	5	236	80x35	47	2	B
11. Embalagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	19	236	-	47	1	B
12. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,60	236	-	-	1	M
13. Etiquetagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	9,9	236	-	47	1	B
14. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	11,2	0,15	236	-	-	1	M
15. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	7	236	-	47	1	B
16. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-
17. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	25,6	0,80	236	-	-	1	M
18. Expedição	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	236	-	47	2	M

Anexo G

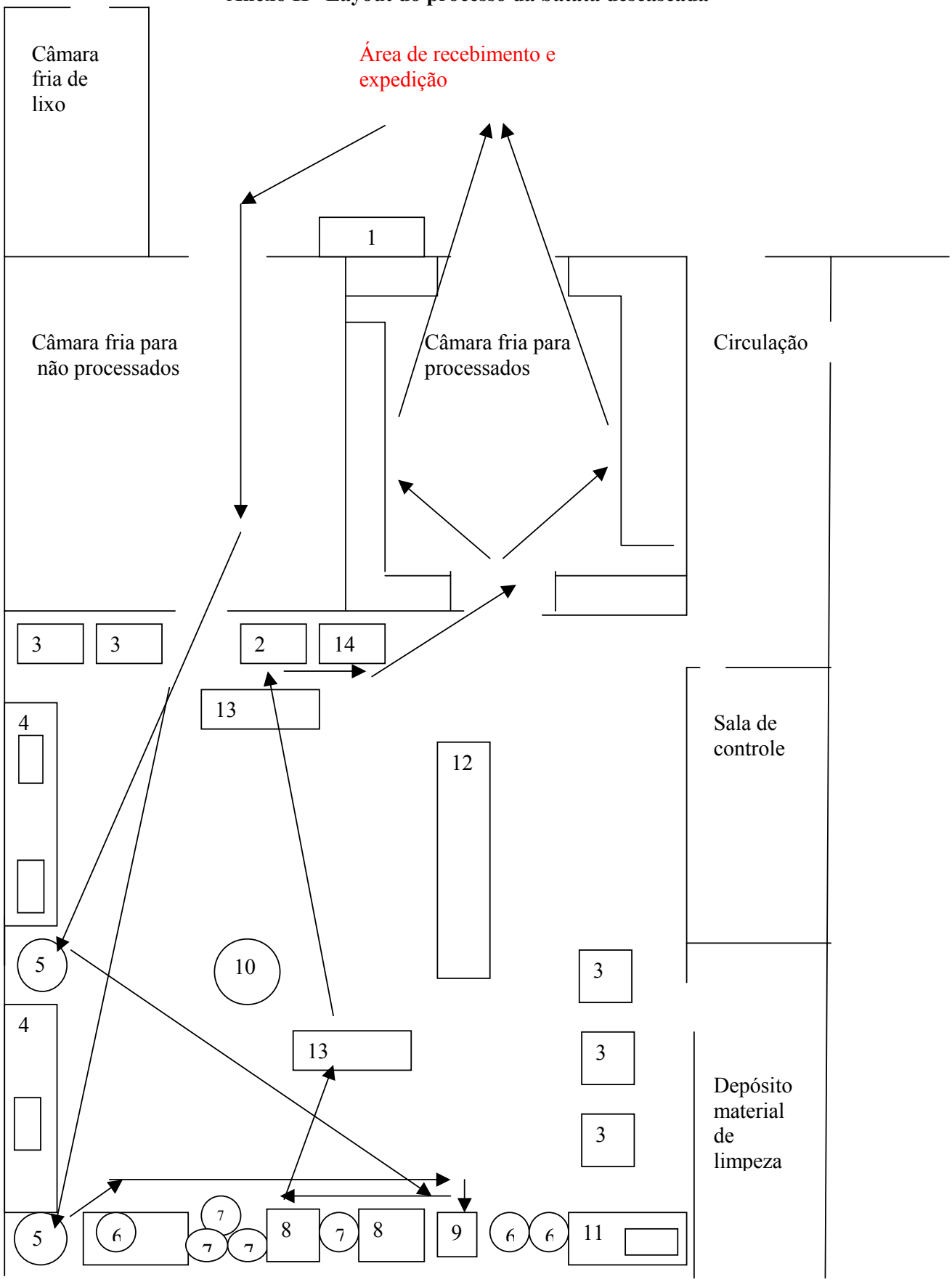
Fluxo de Processo: Processamento	Peso inicial: 20 kg	Peso final: 14,5 kg
Tarefa: Vagem cortada		FC: 1,37

		Atual		Proposto		Diferença	
		n°	Tempo	n°	Tempo	n°	Tempo
○ Atividade		5	45,0				
⇨ Transporte		7	2,0				
□ Inspeção		2	3,95				
⊠ Espera		2	-				
∇ Armazenagem		2	1,45				
Distância percorrida (m)		79,2					
Número de riscos	Alto	7					
	Médio	-					
	Baixo	14					

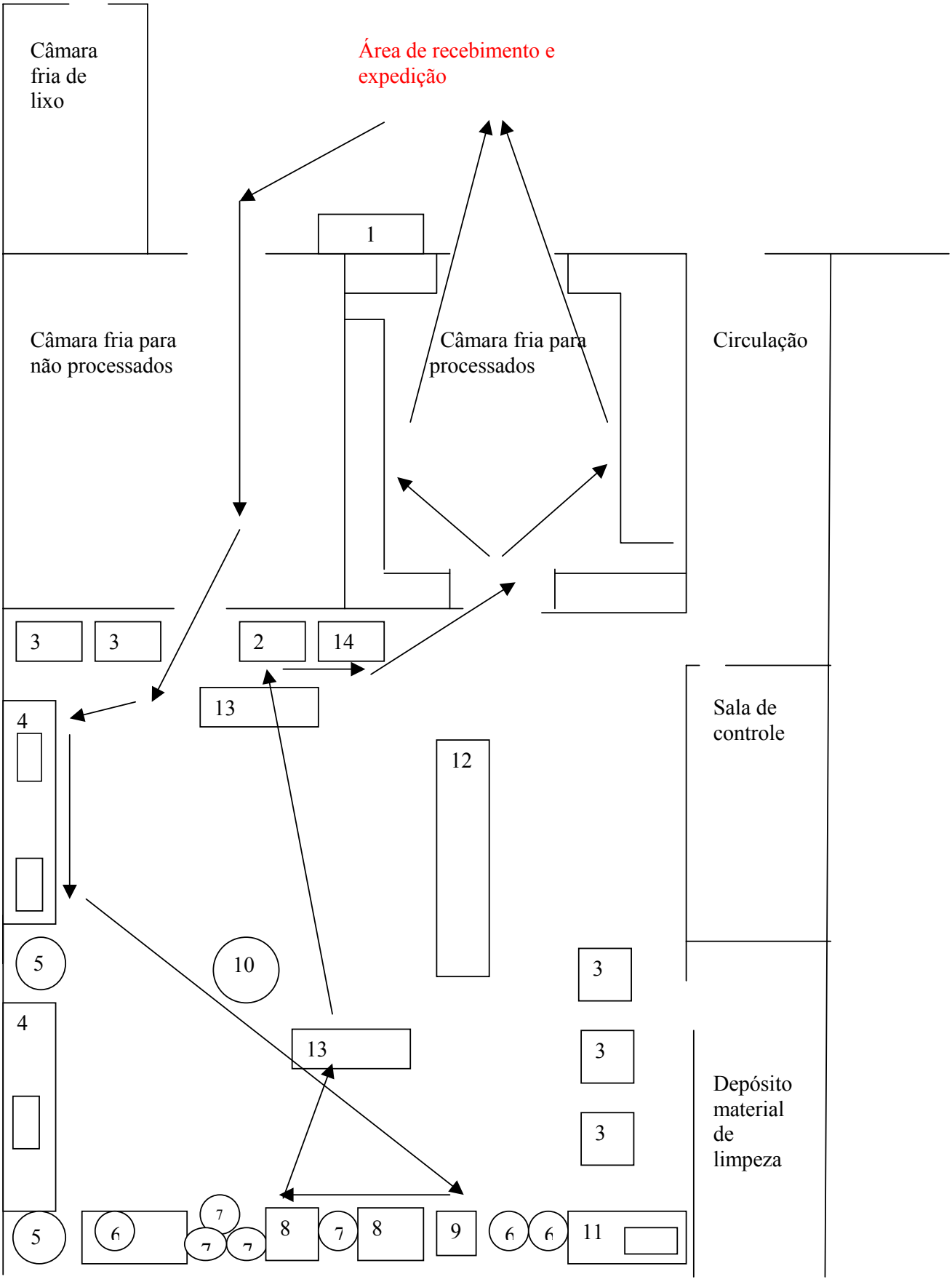
PROCESSO ATUAL	FATOS					FATOS						rISCOS			
Etapas do processo	Atividade	Transporte	Inspeção	Espera	Armazenagem	Distância (m)	Tempo (min)	Peso (kg)	Dimensão (m.m.m)	Freq / levantamento	n° pessoas	Esforço físico	Lesão de membros superiores (dedos)	Postura (ficar em pé)	Umidade
1. Recebimento	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,3	20	60x60	2	1	B	-	-	-
2. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	7,2	0,3	20	-	-	1	B	-	-	-
3. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1,0	20	-	2	1	B	-	-	-
4. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	4,0	0,3	20	-	-	1	B	-	-	-
5. Armazenagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1,0	20	-	2	1	B	-	-	-
6. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	9,6	0,3	20	-	-	1	B	-	-	-
8. Lavagem e corte	○	⇨	□	⊠	∇	-	42	20	-	1	1	A	A	-	A
9. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	10,4	0,30	-	-	-	1	B	-	A	-
10. Pesagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	3,15	14,5	32x40	3	2	B	-	A	-
11. Embalagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	1,20	14,5	60x40	-	2	B	-		-
12. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	11,2	0,15	14,5	-	-	1	B	-	-	-
13. Etiquetagem	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,50	14,5	-	3	1	A	-	-	-
14. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	11,2	0,15	14,5	-	-	1	B	-	-	-
15. Armazenamento	○	⇨	□	⊠	∇	-	0,45	14,5	-	3	1	A	-	-	-
16. Espera	○	⇨	□	⊠	∇	-	-	-	-	-	-	B	-	-	-
17. Deslocamento	○	⇨	□	⊠	∇	25,6	0,50	14,5	-	-	1	B	-	-	-
18. Expedição	○	⇨	□	⊠	∇	-	1	14,5	-	3	2	B	-	-	-

-

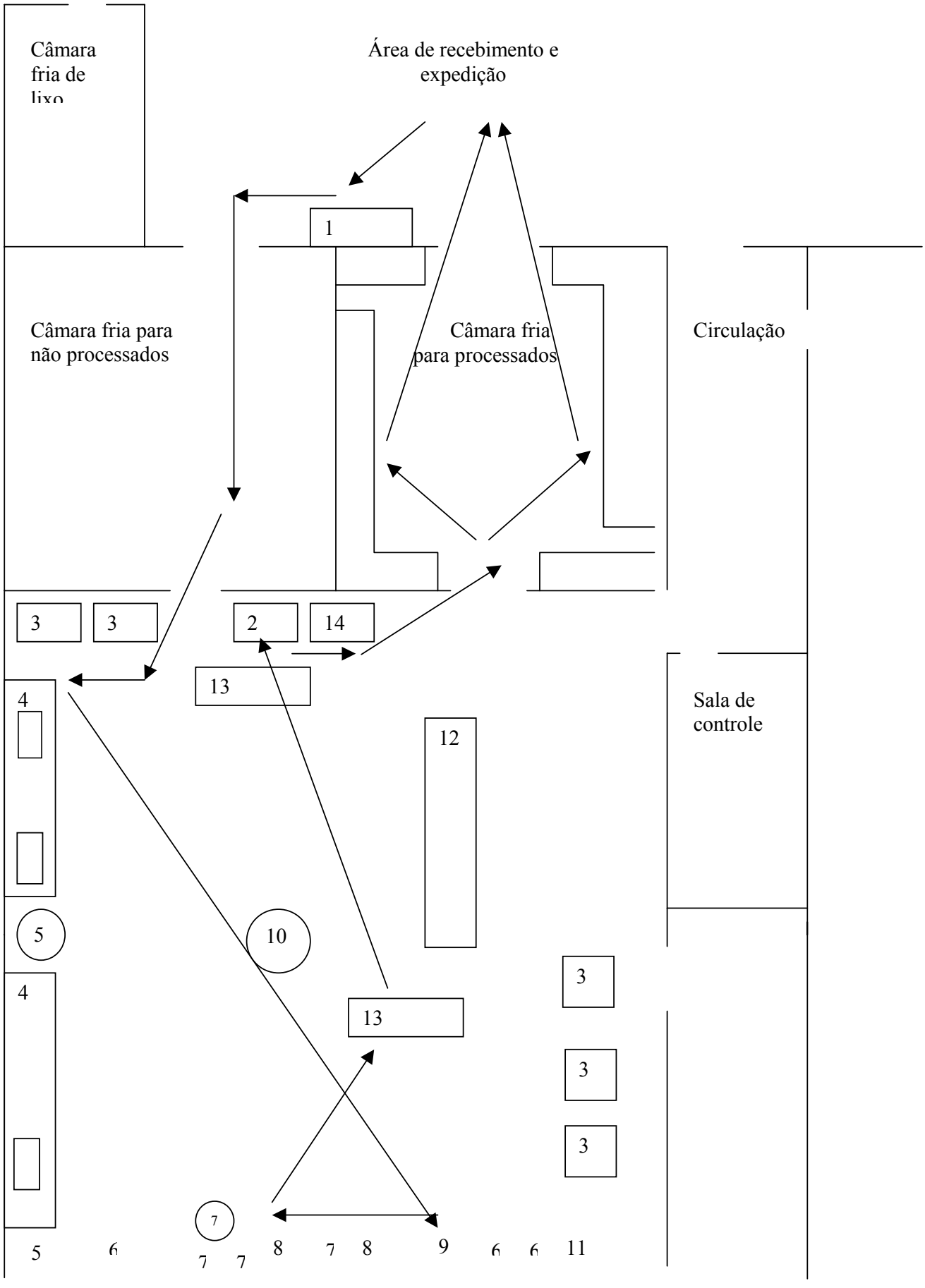
Anexo H –Layout do processo da batata descascada



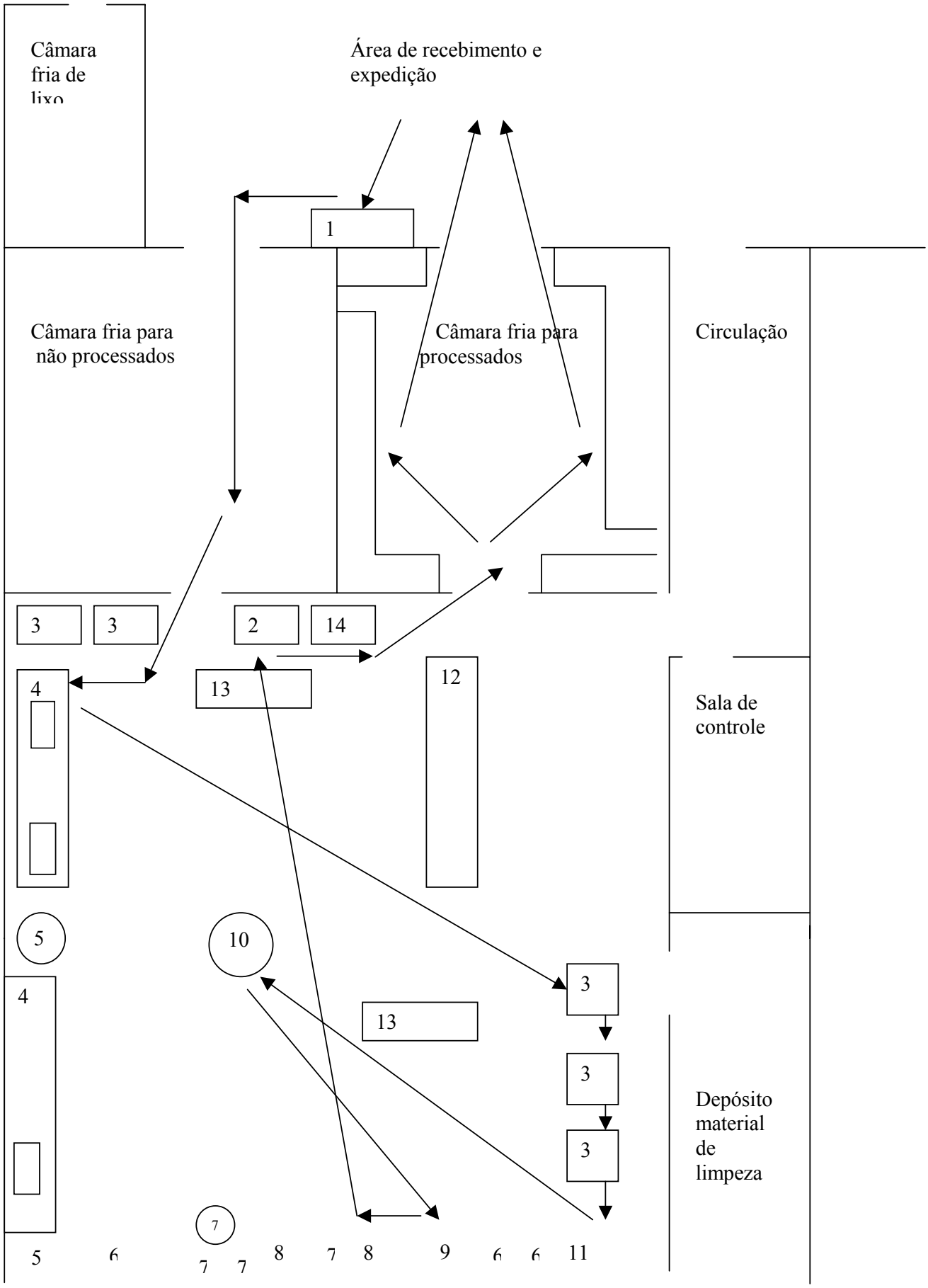
ANEXO I – Layout do processo da beterraba descascada



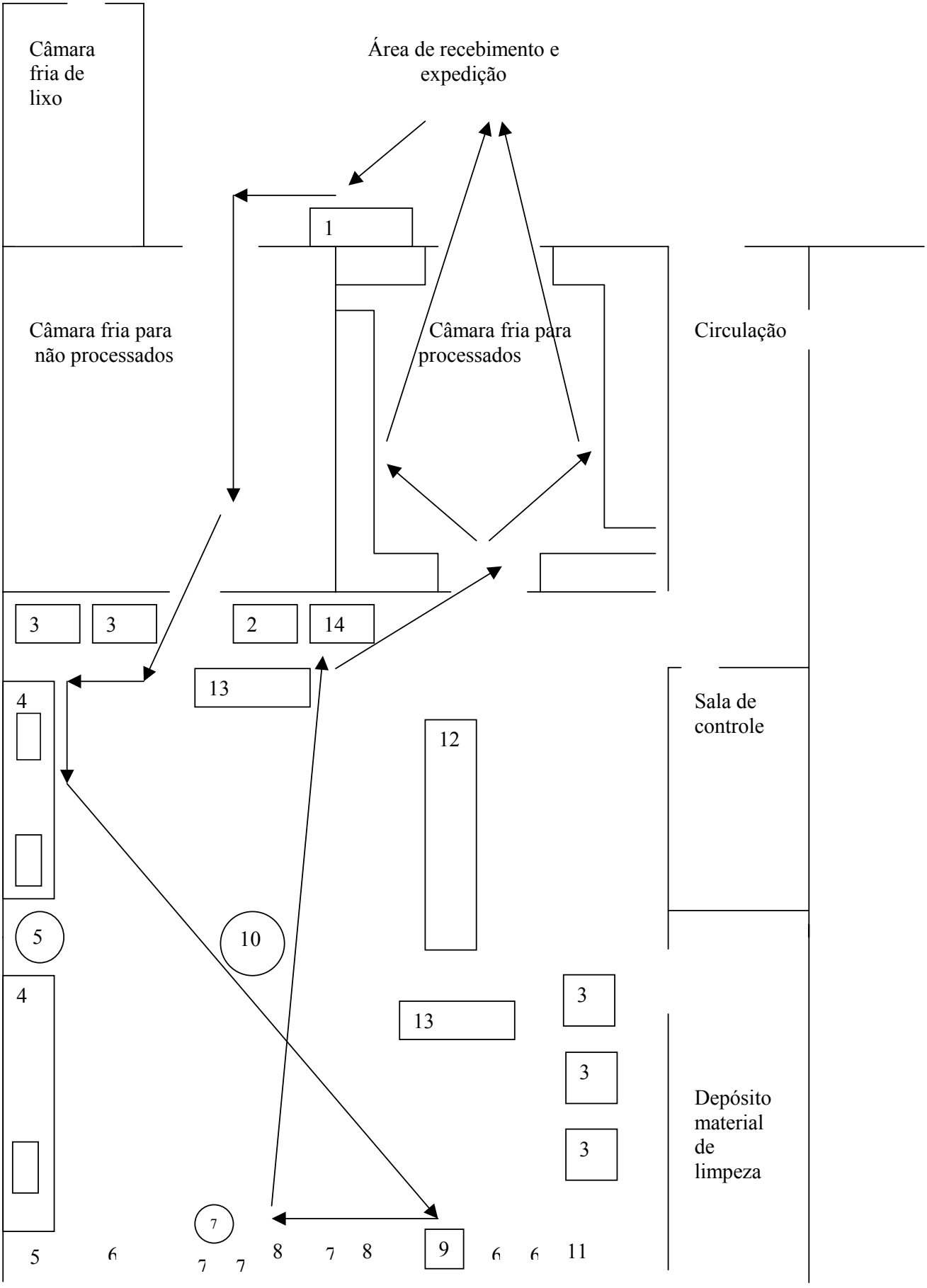
ANEXO J – Layout do processo da cebola descascada



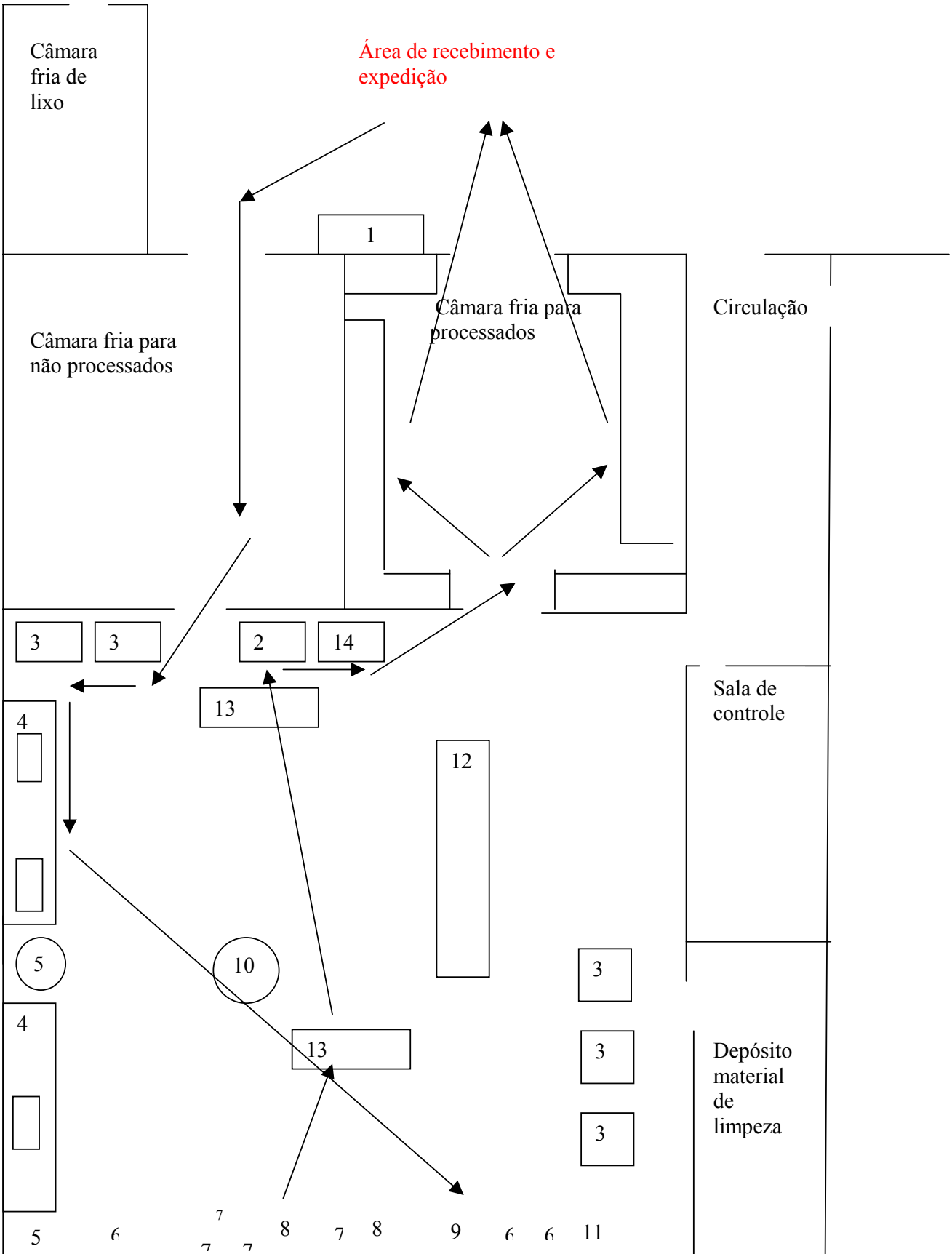
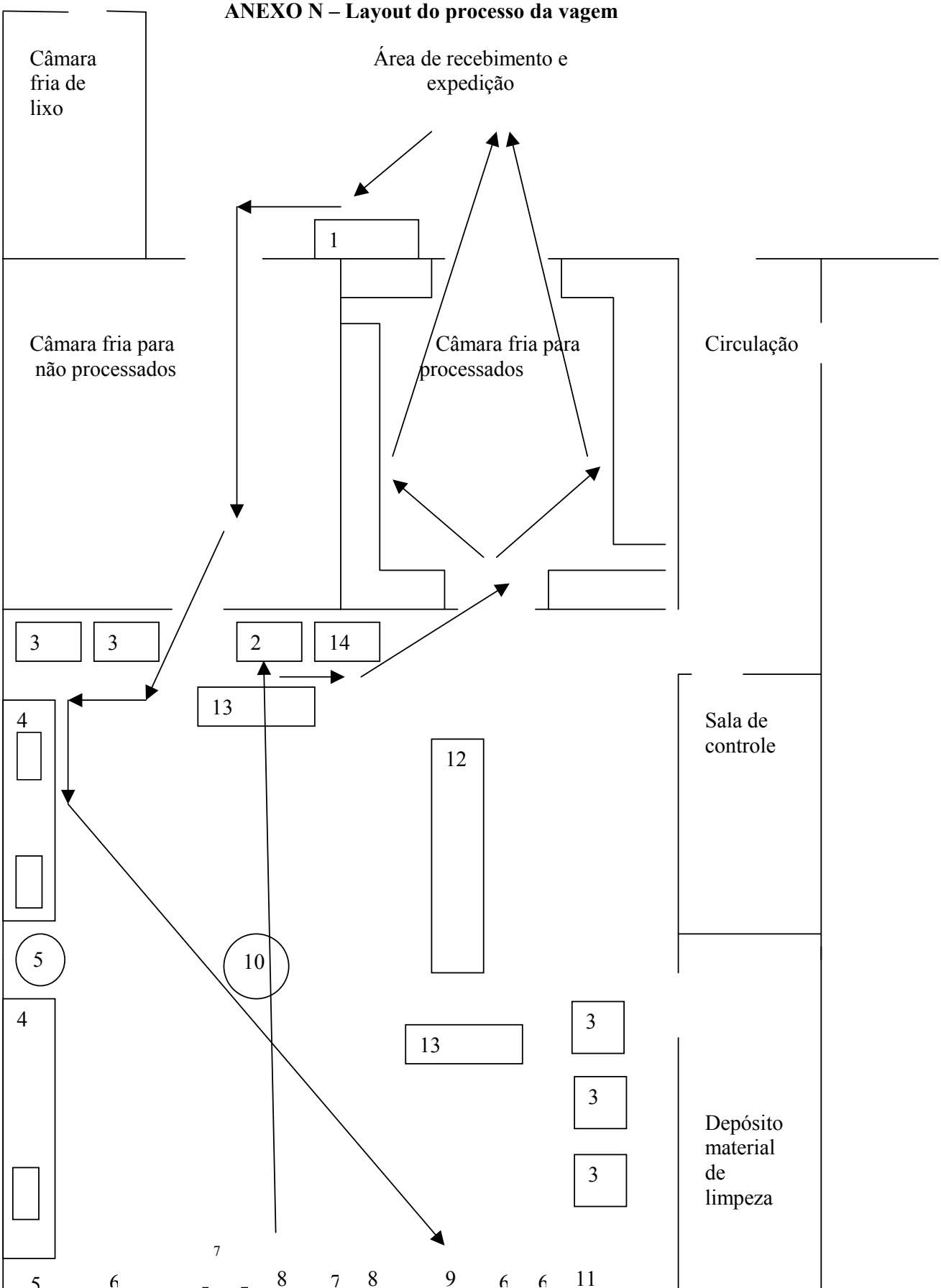
ANEXO K – Layout do processo do espinafre desfolhado



ANEXO L – Layout do processo da moranga descascada



ANEXO M – Layout do processo do tomate



ANEXO N – Layout do processo da vagem