

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

MARIA CHRISTINA THEMISTOCLES ESPERANÇA

**MAPAS COGNITIVOS COMO FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO DE
PROGRAMAS DE FORMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE
AS ATIVIDADES DE OPERADORES DE EMPILHADEIRA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**FLORIANÓPOLIS
2007**

MARIA CHRISTINA THEMISTOCLES ESPERANÇA

**MAPAS COGNITIVOS COMO FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO DE
PROGRAMAS DE FORMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE
AS ATIVIDADES DE OPERADORES DE EMPILHADEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Regina de Aguiar Dutra

**Florianópolis
2007**

MARIA CHRISTINA THEMISTOCLES ESPERANÇA

**MAPAS COGNITIVOS COMO FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO DE
PROGRAMAS DE FORMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE
AS ATIVIDADES DE OPERADORES DE EMPILHADEIRA**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 07/03/2007

Profº Antônio Sérgio Coelho, Dr.
Coordenador do PPGE

BANCA EXAMINADORA

Profª Ana Regina de Aguiar Dutra,
Dra.(Orientadora)

Prof. Eduardo Concepción Batiz,
Dr.(Presidente)

Prof Antonio Renato Pereira Moro, Dr.

Profª Eliete de Medeiros Franco, Dra

DEDICATÓRIA

À minha mãe pelo seu afeto incondicional

Às minhas irmãs principalmente Bilú

pelo incentivo durante esta caminhada

À minha querida amiga Marisa por seu carinho

atencioso e encorajador

Ao meu companheiro pelas horas abdicadas do

nosso convívio e compreendidas com respeito e

amor

À Professora Ana Regina pela orientação e por ter

despertado meu interesse pela ergonomia com sua

dedicação e entusiasmo á profissão.

*“O trabalho do pintor está sob a pintura,
assim como a realidade está sob o visível. O trabalho e
a realidade são, desse modo, dissimulados pela
visibilidade que criam.”
(Bernard Noel)*

RESUMO

ESPERANÇA, Maria Christina Themistocles. **Mapas cognitivos como ferramenta para a construção de programas de formação**: um estudo de caso sobre as atividades de operadores de empilhadeira. 2007, 85f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2007.

O presente trabalho tem por objetivo tornar declarativo através de mapas cognitivos o conhecimento tácito de operadores de empilhadeira no setor de armazém e expedição de frigorífico. A partir da análise das atividades dos operadores de empilhadeira deste setor, o estudo revela as reais exigências e condicionantes deste tipo de atividade propondo uma abordagem em programas de treinamento e capacitação mais abrangente das que têm sido feito tradicionalmente. A necessidade de tornar declarativo o conhecimento tácito dos operadores de empilhadeira derivou da intenção em realizar treinamentos para esta atividade com foco no conhecimento de operadores mais experientes e nas exigências principalmente cognitivas específicas desta atividade. Os cursos habilitadores obrigatórios pelas leis trabalhistas brasileiras pressupõem que em todas as atividades com empilhadeira existe um único tipo de conhecimento referente a equipamentos e a normas de segurança, sem interesse em buscar o conhecimento tácito dos operadores que se perde ao longo dos anos principalmente quando saem da empresa. Com a formalização destes conhecimentos tácitos representados graficamente pelos Mapas Cognitivos pretende-se ampliar os temas desenvolvidos em cursos de formação e treinamento nesta atividade e ao mesmo tempo proporcionar sua inserção numa memória organizacional. O embasamento teórico diz respeito à ergonomia, à gestão do conhecimento, à capacitação e aos mapas cognitivos. A metodologia usada foi a Análise Ergonômica do Trabalho dos operadores de empilhadeira de um frigorífico com ênfase na análise das atividades. Evidenciando as atividades realmente feitas e não tão somente as prescritas, representaram-se graficamente em Mapas Cognitivos as exigências cognitivas de cada etapa da atividade e suas relações. Concluímos que ao revelar o conhecimento tácito de operadores envolvidos nesta situação específica de trabalho pela representação dos Mapas Cognitivos, temos uma melhor compreensão dos conceitos meio e fim verbalizados pelos operadores de suas representações mentais das etapas da atividade com suas conexões para alcançar a meta final ou o objetivo da produção. Concluímos também que a externalização destes conhecimentos tácitos traz importante contribuição para a formação e treinamento de atividades específicas sob a ótica da Ergonomia Cognitiva e que os Mapas Cognitivos constituem-se uma eficaz ferramenta na representação da imagem do operador.

Palavras-chave: Ergonomia, Mapas Cognitivos, Gestão do conhecimento, Capacitação e Treinamento

ABSTRACT

ESPERANÇA, Maria Christina Themistocles. **Cognitivos maps as tool for the construction of formation programs**: a study of case on the activities of piler operators. 2007. 85f. Mestrado's dissertation in Production Engineering of the Federal University of Santa Catarina – UFSC - Florianópolis.

A study about the activities of the pile up machine workers in agro industry of Santa Catarina. Mestrado's dissertation in Production Engineering of the Federal University of Santa Catarina, UFSC, Florianópolis. This study has the goal to transform tacit knowledge into declared of the workers in store and expedition section of an agro industry. Based on the activities analysis of the pile up machine workers of this sector, this study reveals the real requirements and conditions of this kind of activity, proposing a new approach in training and qualifying programs that will be more wide-ranging than the usual program. The need of transforming tacit into declared knowledge of the pile up machine workers arose from the intent to carry out training program for this activity, focused in the knowledge of the workers more experienced and in the real requirements of this specific activity mainly the cognitive requirements. The usual courses of habilitation in this activity obliged by the Brazilian work laws presume that in all activities with pile up machine exists just one kind of knowledge regards to equipments and safety norms, without show the interest to look for the tacit knowledge of the older workers, lost through the years and went out from the industry. With the formalization of the tacit knowledge represented graphically in the Cognitive Map, we pretend to enlarge the contents of the training courses in this activity and at the same time make possible to insert it in the memory of the enterprise. The theory base regards to ergonomics, knowledge management, capacity and cognitive map. The methodology used was the Ergonomics Analysis of Work of the pile up machine workers at the expedition sector in agro industry, with emphasis in the activities analysis. Revealing the activities really done and not the tasks prescribed, the Cognitive Map represents the real cognitive requirements of each stage in this activity and its connections. We conclude that the revealing of the tacit knowledge of the worker in this specific situation of work through representation in Cognitive Map lead us to understand better the concepts of means and goal verbalized by the workers, also theirs representations about each stage of the activities and its connections to reach the goal or the aim of the production. We also concluded that externalization of the tacit knowledge brings an important contribution to form and training in activities specifics under the view of the Cognitive Ergonomics and that Cognitive Map can be an efficient tool to represent the worker image.

Keywords: Ergonomics, Cognitive Map, Knowledge Management, Capacity and Training.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Arquitetura cognitiva de Richard.....	29
FIGURA 2: Conhecimento tácito em Conhecimento explícito	35
FIGURA 3: Relações do treinamento	38
FIGURA 4: Operador na empilhadeira utilizada no processo.....	61
FIGURA 5: Mapa cognitivo dos operadores de empilhadeira	64
FIGURA 6: Mapa Cognitivo dos líderes do setor de armazém e expedição	64

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Características da empresa	46
QUADRO 2: Características do setor de armazém e expedição.....	47
QUADRO 3: Análise ergonômica das atividades	47
QUADRO 4: Organograma da empresa.....	51
QUADRO 5: Roteiro das entrevistas feitas aos líderes e operadores	63
QUADRO 6: Exigências cognitivas dos operadores.....	66
QUADRO 7: Exigências cognitiva dos líderes do setor.....	68
QUADRO 8: Modelo de relatório de verificação diária - cópia do manual do SENAI-FIESC.....	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Faixa etária	53
TABELA 2: Escolaridade	54
TABELA 3: Tempo na atividade	54

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA	14
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 PERGUNTA DA PESQUISA	16
1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA	16
1.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 ERGONOMIA-CONCEITO, CARACTERÍSTICAS, EVOLUÇÃO.....	18
2.1.1 História e evolução.....	19
2.1.2 A análise ergonômica do trabalho.....	21
2.1.2.1 Análise da demanda.....	21
2.1.2.2 Análise da tarefa.....	23
2.1.2.3 Análise da atividade.....	24
2.1.2.4 Diagnóstico.....	25
2.2 ERGONOMIA COGNITIVA	26
2.2.1 Aprendizagem e memória.....	27
2.2.2 Mapas cognitivos	30
2.3 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO	34
2.3.1 A ergonomia e a construção de programas de formação	40
3 METODOLOGIA.....	45
3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO	45
3.1.1 Tipo de estudo.....	45
3.1.2 Local do estudo.....	45
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	46
3.3 MODELO DE ANÁLISE.....	46
3.3.1 Caracterização da empresa.....	46
3.3.2 Características do setor de armazém e expedição	47
3.3.3 Análise ergonômica das atividades.....	47
3.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS.....	48
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	48
4 ESTUDO DE CASO	50
4.1 ANÁLISE DA DEMANDA	50

4.1.1 Características da empresa	50
4.1.1.1 Porte e atuação da empresa.....	50
4.1.1.2 Gestão estratégica	51
4.1.1.3 Condições organizacionais	51
4.2 ANÁLISE DA TAREFA	53
4.2.1 Características dos operadores.....	53
4.2.2 Condições técnico-ambientais.....	54
4.2.3 Condições organizacionais	56
4.2.3.1 Relacionadas a operadores.....	57
4.2.3.2 Relacionadas aos indicadores organizacionais	57
4.2.4 Características das tarefas.....	58
4.3 ANÁLISE ERGONÔMICA DAS ATIVIDADES.....	60
4.3.1 Exigências físicas	60
4.3.2 Exigências cognitivas.....	61
4.4 ELABORAÇÃO DOS MAPAS COGNITIVOS	63
4.5 EXIGÊNCIAS COGNITIVAS EVIDENCIADAS NOS MAPAS.....	65
4.5.1 Exigências cognitivas dos operadores de empilhadeira.....	65
4.5.2 Exigência cognitiva dos líderes do setor	67
4.6 SUGESTÕES PARA PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO	68
4.6.1 Sugestões para programa de treinamento e capacitação para operadores de empilhadeira com inserção das exigências cognitivas evidenciadas neste estudo.....	69
5 CONCLUSÃO	73
5.1 ADEQUAÇÃO AOS OBJETIVOS E PERGUNTA.....	73
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA OUTROS ESTUDOS.....	75
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
BIBLIOGRAFIA	77
ANEXOS	81

1 INTRODUÇÃO

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A ciência do trabalho no início do século passado era principalmente a dos gestos onde destreza manual e capacidade de execução rápida constituíam tarefas dos trabalhadores cabendo aos gerentes e técnicos especialistas a capacidade de pensar o trabalho (ZARIFIAN, *apud* ARAÚJO, 2004).

A partir de 1960, teorias administrativas modernas com estruturas descentralizadas de poder evoluem para práticas de motivação, cooperação e integração. Os conceitos cartesianos do conhecimento veiculados pelas teorias filosóficas e administrativas ocidentais, cujo objetivo maior era a preservação e a utilização do conhecimento adquirido, ensejaram na década de 80, a teoria de Nonaka e Takeuchi (1997) chamada de “Gestão do conhecimento”, tornando possível às empresas um novo enfoque: transformar conhecimentos tácitos em explícitos e incorporá-los a rede de conhecimentos das organizações.

Motivação passa a ser a questão chave para a Gestão do Conhecimento, onde o princípio ativo das organizações é o capital intelectual.

Segundo a definição de Polanyi (*apud* NONAKA; TAKEUCHI, 1997) existem dois tipos de conhecimento: o tácito que se refere às experiências, ao poder de inovação e às habilidades dos empregados de uma empresa para realizar suas tarefas diárias e o explícito, ligado aos procedimentos, aos bancos de dados, às patentes e ao relacionamento com os clientes.

Nas empresas de processo contínuo onde existe uma alta rotatividade e grande complexidade de tarefas, o conhecimento tácito por ser não declarativo se torna de difícil captação.

Frequentemente no campo do Sistema da Informação a articulação de modelos mentais é bem difícil, pois este conhecimento tácito se perde ao longo do tempo, como no caso de trabalhadores antigos que ao deixarem seu emprego carregam consigo uma imensa gama de conhecimentos tácitos que nunca foram ou serão externalizados.

Ao mesmo tempo em que a visão sistêmica das organizações passa a estudar o ambiente organizacional, a Ergonomia se projeta aplicando conhecimentos de várias ciências como a fisiologia, a biomecânica, a psicologia entre outras, com intuito de explicar o comportamento do homem frente a sua tarefa para uma melhor adequação às suas características favorecendo assim a capacitação e desempenho no processo produtivo.

A Ergonomia estuda o comportamento do homem na realização da sua tarefa transformando-a em atividade. Este estudo se relaciona com os aspectos do trabalho para melhorar a eficiência e a qualidade de processos e produtos, e abrange todas as interfaces e dimensões do trabalho, ambientais, posturais, fisiológicas, técnicas, organizacionais e principalmente cognitivas onde se inserem a adaptabilidade e o desempenho do trabalhador face às exigências das tarefas principalmente às de caráter cognitivo.

A Análise Ergonômica do Trabalho, ferramenta metodológica da Ergonomia,

[...] não se restringe às análises da demanda e da tarefa prescrita, mas se detém principalmente na análise das atividades e é na comparação deste estudo com a análise da tarefa que são evidenciadas as dificuldades, possibilitando formalizar as características e exigências da real atividade (DUTRA, 2001, p.28).

A Análise Ergonômica do Trabalho estuda a situação real do trabalho considerando que as soluções são inerentes a esta situação, enfatizando o processo mais que as estruturas de trabalho, a análise gestual mais que o trabalho muscular; o raciocínio, a comunicação e o significado das informações. (MONTMOULLIN, *apud* DUTRA, 2001, p.3).

O que diz o operador sobre seu trabalho é de vital importância para a análise da atividade e a psicologia cognitiva se interessa pelo estudo de seus indicadores e dados e as estratégias que emprega (WISNER, 1987).

Quando fala o operador sobre seu trabalho fora de seu posto, não percebemos o vocabulário informal próprio a toda atividade e de difícil tradução fora do contexto de execução do mesmo, ambiente e máquinas (WISNER, 1987).

Nesta “imagem operatória” como definiu Wisner (1987, p.81) o conhecimento tácito pode ser percebido, através das estratégias que emprega e das suas relações com todos os dispositivos técnicos.

Na visão de Montmollin (1990) a ergonomia cognitiva revela a análise das representações dos conhecimentos dos operadores, *suas competências* e permite definir melhor organização e tarefas.

Para Lida (1990), os conteúdos do treinamento se dividem em conhecimentos e habilidades, os primeiros se relacionam às informações e os outros às posturas, movimentos corporais e suas seqüências e procedimentos e decisões em trabalho normal ou em situações emergenciais. “O treinamento por ser instrumento de envolvimento numa gestão de qualidade, deve ser baseado na demanda e tem por meta a competência” (PALADINI, 2000, p.154).

Competência para Montmollin (1990, p. 103),

[...] é a articulação de conhecimentos, representações de tudo que se refere às condicionantes e regras do trabalho, *saber-fazer* com base em experiências, tratamento de informações pelos *modos de raciocínio*, e estratégias cognitivas que permitem o planejamento e a gestão do problema e não tão somente a resolução do mesmo.

Segundo o autor a competência dos operadores definirá melhor as tarefas, a organização e as formações.

A ferramenta de mapas cognitivos constitui-se um precioso auxílio à metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho e trata da modelagem mental que permite a representação gráfica da imagem do operador e a validação deste mapa com os atores envolvidos pode formalizar conhecimentos tácitos, podendo além de externalizá-los, reorganizá-los e reconstruí-los durante todo o processo de construção da representação.

A representação de mapas cognitivos de atores envolvidos numa situação de trabalho com base na análise ergonômica da atividade permitirá uma definição do tipo de aprendizado que deverá ser desenvolvido no treinamento.

Com base nestas colocações este estudo pretende estabelecer a formalização de conhecimentos tácitos usando Mapas Cognitivos dos operadores de empilhadeira para auxiliar em programas de treinamento e capacitação.

A partir da Análise Ergonômica do Trabalho do operador de empilhadeira do setor de expedição de uma agroindústria de Santa Catarina, com ênfase na análise da atividade e através de Mapas Cognitivos, as exigências da atividade real serão

evidenciadas, viabilizando conteúdo para programas de capacitação e treinamento nesta atividade específica.

1.2 JUSTIFICATIVA

Teorias sobre o comportamento humano no trabalho têm afirmado que a motivação aliada à habilidade são as molas propulsoras de um trabalho eficaz. Desde então várias teorias motivacionais foram formuladas e desenvolvidas e sempre destacaram o fator do crescimento profissional como variável importante até por sua relação direta como o plano de cargos e salários por desempenhos.

Maslow (*apud* IIDA, 1990) na sua teoria das necessidades básicas relacionadas ao bem estar físico e intelectual cita como nível mais alto em sua pirâmide a necessidade de ser apreciado por suas qualidades, competência, conhecimentos, etc.

A Ergonomia visando a adaptação do trabalho ao homem contribui na sua forma de conscientização através de treinamentos e atualizações para o melhor desempenho e a melhor tomada de decisões nas situações de trabalho.

A capacitação e treinamento realizados sob a ótica da Ergonomia Cognitiva vão estar alicerçados na real exigência da atividade ensejando uma estratégia para um aprendizado construído pela representação mental do conhecimento tácito de todos envolvidos numa situação de trabalho

A ferramenta denominada Mapas Cognitivos permite a externalização do conhecimento até então tácito em explícito, através de pensamentos e conceitos que podem ser construídos e reconstruídos durante a sua elaboração e relacionados entre si para alcançar um objetivo principal (RODHAIN, 1999).

A elaboração de Mapas Cognitivos permite clarear a inteligibilidade, hierarquizar prioridades e subsidiar a tomada de decisões.

Justifica-se a Análise Ergonômica do Trabalho por se tratar de metodologia ímpar para o conhecimento real do trabalho e suas exigências.

Justifica-se o estudo através de Mapas Cognitivos por ser uma ferramenta da Ergonomia Cognitiva de grande utilidade para a descoberta das exigências cognitivas das atividades e formalização de conhecimentos tácitos, possibilitando programas de treinamento.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Construir elementos que orientarão programas de treinamento e capacitação com base no estudo de Mapas Cognitivos de atores envolvidos numa atividade, como ferramenta da Análise Ergonômica do Trabalho.

1.3.2 Objetivos específicos

- realizar Análise Ergonômica do Trabalho do operador de empilhadeira do setor de armazém e expedição em frigorífico;
- construir mapas cognitivos a partir da representação das atividades dos trabalhadores envolvidos na situação estudada;
- formalizar as atividades do operador de empilhadeira com base nas exigências evidenciadas e representadas graficamente nos mapas cognitivos;
- contribuir com a formalização do conhecimento tácito para programas de treinamento e capacitação sob a ótica da Ergonomia Cognitiva.

1.4 PERGUNTA DA PESQUISA

- os conhecimentos dos operadores experientes podem ser repassados aos iniciantes de forma consciente sem constituir uma simples imitação?
- podem estes conhecimentos contribuir para programas de capacitação e treinamento?
- a análise ergonômica do trabalho, mais especificamente na sua etapa de análise da atividade que estuda todas as características do comportamento do operador na situação de trabalho pode definir as exigências desta atividade, principalmente as de caráter cognitivo?
- o mapa cognitivo de atores envolvidos na situação de trabalho por suas representações mentais sobre uma situação de trabalho pode transformar o conhecimento tácito em declarativo e orientar temas para programas de treinamento e capacitação?

1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

O presente estudo como forma de resposta às perguntas já citadas se desenvolverá em capítulos.

O primeiro capítulo trata da introdução e apresenta os temas relacionados com o estudo.

No segundo capítulo é apresentado o referencial teórico com base nas pesquisas bibliográficas e estudo de todos os aspectos envolvidos no estudo, a ergonomia, a análise ergonômica do trabalho, os mapas cognitivos e os programas de treinamento e de capacitação.

No terceiro capítulo são apresentados, a ferramenta metodológica usada e os indicadores deste estudo, ou seja, a análise da atividade do operador de empilhadeira e a construção do mapa cognitivo, que através da representação

gráfica do conhecimento tácito, irão revelar exigências e condicionantes desta atividade, que possam nortear programas de treinamento e capacitação.

No quarto capítulo são feitas conclusões deste estudo e análise da sua aplicabilidade na construção de programas de treinamento e capacitação e perspectivas para estudos futuros.

1.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo não se deterá nas fases de análise da demanda e da tarefa da Análise Ergonômica do Trabalho, mas sim na fase da análise da atividade evidenciando exigências cognitivas da atividade representadas nos mapas cognitivos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será descrito o embasamento teórico que fundamenta este estudo. O primeiro segmento diz respeito ao encadeamento e ordenação dos assuntos.

O segundo segmento trata da Ergonomia, sua definição e objetivos, evolução até o estágio atual, com especial interesse na Análise Ergonômica do Trabalho com suas etapas.

No terceiro segmento serão enfatizados a análise cognitiva e os mapas cognitivos que se configuram como as ferramentas metodológicas deste trabalho.

Por último serão abordados o treinamento e a capacitação e a sua importância para um desempenho eficiente e eficaz.

2.1 ERGONOMIA-CONCEITO, CARACTERÍSTICAS, EVOLUÇÃO

Define-se ergonomia como “estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente e particularmente a aplicação de conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução de problemas surgidos desse relacionamento” (ERGONOMICS RESEARCH SOCIETY apud DUTRA, 2004). Esta definição é de uma das primeiras instituições no mundo que se propôs a estudar a ergonomia e a definir seus objetivos e interesses.

A Associação Internacional de Ergonomia (*apud* DUTRA, 2004) define ergonomia como

[...] o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaço de trabalho. Seu objetivo é elaborar mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas um corpo de conhecimentos que ao ser aplicado possibilita ao homem melhor adaptação dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida.

A ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia) em 2000 definiu a Ergonomia como o “estudo da adaptação do trabalho às características físicas e psicológicas do homem”.

Para Wisner (1987) a ergonomia é uma arte que utiliza técnicas e se baseia em conhecimentos científicos, principalmente no campo das ciências do homem, antropometria, fisiologia, psicologia, sociologia, mas também uma parte da arte da engenharia, pois seu resultado se traduz em dispositivo técnico. Seu resultado também é avaliado pelas ciências do homem (saúde, sociologia e economia).

Embora se debruce mais sobre o trabalho produtivo assalariado, a ergonomia também expande seus limites de estudo a toda atividade humana quer seja no cotidiano das pessoas (edificações, urbanismo), na prestação de serviços ou na agricultura.

A ergonomia parte então do conhecimento do homem e seu comportamento na execução das suas atividades para adaptá-las a suas capacidades e características.

Os objetivos da ergonomia são a satisfação e a segurança dos trabalhadores propiciando uma produção mais eficiente. A eficiência é consequência natural do bem estar do trabalhador e se assim não fosse poderia advir de sofrimento para ser alcançada, como se depreende da origem da palavra trabalho “*tripalium*” que em latim era o nome do instrumento que açoitava os escravos na antiga Roma obrigando-os ao trabalho.

A ergonomia para Montmollin (1990) “encontra sua identidade e a sua coerência não naquilo que vai buscar às disciplinas científicas mas no seu objetivo: a melhoria do trabalho e não apenas a sua descrição. Vai encontrá-la nos seus métodos de análise do trabalho”.

Para o autor acima citado, a ergonomia ultrapassa as disciplinas e suas prováveis discordâncias acadêmicas unificando no trabalhador seu objeto de estudo.

2.1.1 História e evolução

Como relata Lida (2002, p. 4) o movimento Taylorista no fim do século 19 nos EEUU inicia a sistematização de trabalho com a chamada teoria da Organização Científica do Trabalho, logo após o período da Revolução Industrial

Para Montmollin (1990), Taylor foi o “campeão obstinado da racionalização do trabalho”, cujo objetivo principal era a análise sistematizada do trabalho para aumentar a produção.

Neste período também estava iniciando todo um mecanismo de progresso científico nas áreas do conhecimento que mais contribuem com a ergonomia, como a fisiologia e a psicologia, a primeira mostrando o caráter mecânico do estudo de “tempos e movimentos” e a segunda confirmando as exigências e cargas mentais que compõem o trabalho.

Na Alemanha é criado o Instituto Max Plank para pesquisas importantes de métodos e instrumental em fisiologia do trabalho, principalmente no que se refere à gastos energéticos no trabalho.

Na Inglaterra após a 1ª Guerra Mundial é criado o Instituto de Pesquisa da Fadiga Industrial hoje chamado de Instituto de Pesquisa sobre Saúde do Trabalho, que desenvolve os conhecimentos adquiridos por fisiologistas e psicólogos para a indústria de munições durante a guerra.

A Ergonomia evoluiu englobando todas as áreas de conhecimentos não só com enfoque no sistema homem-máquina cuja relação se fazia numa visão tecnocêntrica, mas principalmente devido aos estudos realizados na França, com enfoque no sistema homem-tarefa numa visão sistêmica.

A situação crescente de trabalhadores interessados e envolvidos em suas situações de trabalho motivou um maior respeito para com as limitações e capacidades do homem introduzindo regras e leis que têm como preocupação a segurança e o bem estar dos trabalhadores.

A ergonomia, segundo Montmollin (1990), tem se desenvolvido em termos de abrangência na análise dos sistemas e na dos postos de trabalho, a primeira analisando todos os elementos que compõem o sistema global de trabalho indo do aspecto mais geral até o particular quando passa a analisar o próprio posto de trabalho onde a análise recai sobre aspectos das exigências e condicionantes da realização das tarefas pelo trabalhador.

2.1.2 A análise ergonômica do trabalho

Para Montmollin (1990) a “atividade essencial do ergônomo consiste atualmente na análise do trabalho”.

Wisner (1987) descreve como objetivo principal da Análise Ergonômica do Trabalho a identificação de como os trabalhadores formulam seus problemas de trabalho de forma estável ou variável e como os resolvem.

A Análise Ergonômica do Trabalho como toda pesquisa científica coloca preliminarmente o problema ou a questão da pesquisa, sua definição, sua relevância tanto científica como social. Esta ferramenta fundamental da Ergonomia se constitui como metodologia de abordagem da situação de trabalho e se decompõe em várias etapas: análise da demanda, análise da tarefa e análise das atividades. A partir deste estudo outra etapa se agrega: a conclusão que é a síntese do trabalho ergonômico, constando de diagnóstico, recomendações e encargos, cronograma de ações, avaliação e validação das propostas da intervenção ergonômica.

2.1.2.1 Análise da demanda

A Análise da demanda para Santos (1997) é o ponto de partida de toda análise ergonômica de um posto de trabalho e permite definir a natureza e a importância dos problemas, traçando o plano de intervenção para solucioná-los.

Wisner (1987) cita como questões motivadoras da Análise Ergonômica do Trabalho: o custo humano do trabalho; patologias e acidentes; desgaste; fadiga; trabalho penoso; desinteresse e o estudo epidemiológico dos problemas ligados ao trabalho. Mas faz uma advertência de que as intervenções ergonômicas só se implementam de fato a partir das determinações da empresa e da representação dos trabalhadores principalmente quando se trata de questões de natureza psicossociológica.

A demanda pode se originar dos diversos atores sociais da empresa.

Segundo Dutra (2001) a demanda pode se diferenciar pelos seus objetivos em 3 grandes grupos:

- recomendações para implantação de novos sistemas de produção, usando os conhecimentos relativos às características de trabalhadores na atividade para concepção de projeto industrial;
- solução de problemas ergonômicos em postos já implantados, que se relacionam ao comportamento do homem, máquina ou organização que estão gerando problemas ergonômicos como: doenças ocupacionais, acidentes e absenteísmo, rotatividade, sofrimento físico e mental, baixa produtividade e qualidade;
- identificação de condicionantes ergonômicas surgidas da implantação de novas tecnologias: usando análise ergonômica de uma situação de referência e da situação imediatamente anterior à implantação da tecnologia nova, para identificar condições que permanecem ou não ou que venham a existir.

Para Wisner (1987) um erro na Análise da demanda leva a um resultado medíocre ou insatisfatório. Segundo Dutra (2001) para uma melhor formulação da Análise da demanda é necessária e imprescindível uma boa coleta de dados e informações aos diversos atores sobre os problemas considerados por eles como relevantes no contexto da demanda, consulta aos serviços de medicina e segurança do trabalho, recursos humanos, engenharia industrial e também coletando dados sobre absenteísmo, rotatividade, acidentes e doenças do trabalho, índices de produtividade.

Nas visitas à situação de trabalho, deve se conhecer a empresa e o setor a ser estudado: suas características, tecnologia empregada, verificar outros problemas ergonômicos que possam ter maior ou menor importância entre eles e o problema elencado na formulação da demanda.

2.1.2.2 Análise da tarefa

A tarefa é o que é prescrito para o trabalhador que tem que desenvolvê-la em determinadas condições de ambiente para atingir o objetivo programado. Para Wisner (1987) a análise do trabalho implica em descrever a tarefa, seu conteúdo e critérios (produção, qualidade, segurança) que permitirão avaliar a eficácia das medidas propostas.

Para Lida (2002) a tarefa é o que faz funcionar o sistema para se atingir o objetivo que se pretende. A análise da tarefa, segundo o autor realiza-se em dois níveis: o primeiro chamado de descrição, mais global; e o segundo mais detalhado chamado de descrições das ações.

A descrição da tarefa abrange aspectos gerais como: objetivos, os operadores, as características técnicas, aplicações (onde será usado o posto dentro do sistema), condições operacionais (postura, esforços e condicionantes), condições ambientais (ambiente físico: temperatura, ruído, agentes químicos); condições organizacionais (horários, turnos, trabalhos em grupo, chefias, carreira, etc...).

Para Santos et al. (1997) a análise da tarefa estuda as condições que permitem ao trabalhador desenvolver suas atividades de trabalho através da observação de 3 fases;

- delimitação do sistema homem-tarefa a analisar;
- descrição de todos os elementos que compõem o sistema identificando as variáveis condicionantes da exigência do trabalho;
- avaliação destas exigências.

Para Dutra (2001) o conhecimento de sistemas em ergonomia é importante à análise da tarefa para que a situação de trabalho seja definida em subsistemas, sistemas ou supersistemas que permitam a busca e análise dos elementos que irão se relacionar, para através de comportamentos ou processos atingir seus objetivos, ou seja, a finalidade do sistema.

Segundo Wisner (1987) o estudo do trabalho do meio ambiente físico e químico é importante e necessário para prevenção de doenças ocupacionais e preservação dos níveis de conforto, mas a pertinência da tarefa dos operadores de

um determinado elemento ou o rastreamento de um risco invisível deve completar a análise das condições do ambiente de trabalho.

2.1.2.3 Análise da atividade

A atividade é a transformação da tarefa prescrita em trabalho real (INRS).

Para Montmollin (1990) a atividade é fundamentalmente a representação das ações realizadas pelo operador a partir das observações, das comunicações com outros operadores ou por verbalizações.

Wisner (1987) afirma a importância nas situações onde a atividade do trabalhador é múltipla e complexa de se considerar, que é ele o trabalhador quem organiza e ordena as tarefas de maneira variada na presença de fatos novos que se sucedem.

Para Wisner (1987), a abordagem ergonômica objetiva como estudo a interação do ser humano ao seu posto de trabalho inserido em determinado sistema e com suas estruturas técnicas, econômicas, sociais e organizacionais.

Santos (1997) afirma que a atividade mobiliza as funções fisiológicas e psicológicas do indivíduo em determinado momento.

Dutra (2001) relata que nas atividades podem ser distinguidos comportamentos físicos, como gestos e posturas e mentais como conhecimentos e raciocínios, uns predominam mais que os outros dependendo da complexidade ou não das tarefas embora ambos estejam presentes em qualquer atividade de trabalho.

E é este estudo, segundo a autora acima citada, que possibilita à ergonomia avaliar tanto os efeitos do trabalho sobre a saúde quanto o resultado deste trabalho através das características do desempenho. Também afirma a autora, que as informações do meio ambiente orientam o comportamento do ser humano no trabalho e permitem pelos efeitos gerados, modificar a atividade através de hábitos e experiências e o próprio indivíduo pela alteração de sua fisiologia e pode ser

estudado como um sistema de recepção e tratamento de informações e também como um sistema transformador de energia, onde ação e retroação se interligam.

A atividade mental no trabalho se dá pelo processo de receber e transformar as informações isto é pela percepção e representação dos sinais e símbolos do meio ambiente, principal objeto de estudo da psicologia cognitiva do trabalho.

Alguns comportamentos são observáveis mas outros devem ser pesquisados por meio de verbalização.

Rasmussen (*apud* DUTRA, 2001, p.38) propôs um modelo de análise do comportamento do homem no trabalho, desde a recepção da informação até a tomada de decisão e posterior ação e diferencia o resultado: do sinal à ação o sujeito pode usar regras ou habilidades “atalhos” ou buscar os conhecimentos (percorrendo todas as fases do modelo).

Como síntese da análise ergonômica do trabalho o ergonomista elabora um diagnóstico ergonômico do posto de trabalho ou do sistema analisado como descreveremos a seguir.

2.1.2.4 Diagnóstico

O diagnóstico deve estar fundamentado na delimitação das variáveis dos problemas ergonômicas estudados; descrever o modo de interferência destas variáveis nas disfunções ergonômicas observáveis do sistema ser humano - tarefa e a definição de uma representação da realidade de trabalho a partir das variáveis já definidas em um modelo operativo que permita um bom entendimento do funcionamento do sistema ser humano - tarefa.

Para Dutra (2001, p. 38), a formulação da análise do posto de trabalho em termos locais deve: correlacionar condicionantes (carga de trabalho) com determinantes (solicitações) que os trabalhadores relatam; relacionar as exigências da tarefa com as características físicas e psicológicas do trabalhador; finalmente evidenciar a exigência ergonômica determinada para um determinado trabalhador em um posto determinado de trabalho.

A autora citada acima, também relata que em termos gerais da situação de trabalho devem ser considerados: o objetivo de transformar mais do que descrever e usar o princípio da globalidade mostrando as cargas de trabalho (condicionantes), ambientais, técnicas e organizacionais e das solicitações (determinantes) demonstradas pelos trabalhadores.

A partir do diagnóstico da situação de trabalho estudada, o ergonomista elabora um caderno de encargos e recomendações, correlacionando as variáveis encontradas e analisadas e direcionando recomendações que possibilitem pela intervenção ergonômica melhorar as condições de trabalho tanto em termos gerais quanto específicos.

2.2 ERGONOMIA COGNITIVA

Para Wisner (1987, p. 172), todas as atividades têm pelo menos três aspectos: físico, cognitivo e psíquico que se inter-relacionam e a sobrecarga de um pode se refletir nos outros dois.

Montmollin (1990, p. 103) afirma que:

[...] a Ergonomia Cognitiva oferece instrumentos para análise da competência dos operadores isto é: a articulação dos conhecimentos, a representação das leis e regras que permitem o saber-fazer com base em experiências, os modos de raciocínio que trata as informações durante o trabalho e estratégias cognitivas organizando em nível superior a inteligência.

Para Montmollin (1990) a ergonomia cognitiva é a ergonomia do operador competente muito solicitada em processos contínuos, tanto através da automação quanto da informatização. Na primeira o operador tem oportunidade de interferir quando há desvios do que deveria ser considerado como padrão. Na informatização o operador é quem determina o problema e suas limitações e usa as informações e banco de dados como instrumento.

Para Franco (2001, p.44), “a Ergonomia Cognitiva tem interesse na representação que o operador tem de seus conhecimentos”, segundo a autora para cada tipo de problema o operador através de uma representação traça uma

estratégia determinada que lhe permita solução, situando as informações que necessita de forma lógica, espacial e temporal.

Montmollin (1990, p. 105) relata que na ergonomia dos sistemas de automatização é que são analisados os conhecimentos e os raciocínios, caracterizando o que o autor chama de ergonomia de “terreno”. O autor afirma ainda que a psicologia diferencia o conhecimento declarativo do procedural, o primeiro serve para descrever um sistema e o segundo permite agir sobre o sistema. A ergonomia cognitiva distingue os conhecimentos que dizem respeito ao funcionamento de uma máquina ou processo dos que dizem respeito à sua utilização. E é a junção destes dois tipos de conhecimentos que permite ao operador competente um trabalho eficaz principalmente na ocorrência de incidentes ou seja de acontecimentos não previsíveis.

Montmollin (1990, p, 104) enfatiza esta competência do operador correlacionando-a com a importância da aprendizagem que será abordada no próximo item.

2.2.1 Aprendizagem e memória

O cérebro humano reorganiza as informações recebidas do mundo exterior, confrontando-as com as experiências anteriores, os fatos que vão acontecendo e o objetivo a alcançar.

Para Santos et al. (1997), as experiências anteriores são frutos de aprendizagem e história profissional. A aprendizagem é o processo seguido pelos homens quando desenvolvem seus conhecimentos e capacidades em resposta às solicitações externas.

Para Richard (*apud* SANTOS et al. 1997, p. 53) - existem duas forma de adquirir conhecimentos: a aprendizagem pela descoberta, originada da ação e a aprendizagem que perpassa um conhecimento através do texto. Ambas sofrem interferência da compreensão pela construção de estruturas conceituais, da memorização e da inferência.

Richard (*apud* SANTOS, 1997), prossegue afirmando que a aprendizagem por descoberta se refere aos conhecimentos adquiridos durante a execução da tarefa e na solução dos problemas que vão surgindo. Este tipo de aprendizagem produz conhecimentos procedurais (saber-fazer), através de estratégias que pela memória e o raciocínio, formam hipóteses, as testam, realizam observações e modificam representações.

Para Santos (1997), a aprendizagem pelo texto se refere à aquisição de conhecimentos originadas dos símbolos do texto, e que vão gerar conhecimentos declarativos (saber). Esta aprendizagem se constitui em atividades de compreensão e conseqüente memorização.

Para Harmonn et al. (*apud* SANTOS et al. 1997, p.54), a aprendizagem pelo texto resulta em conhecimentos que se manifestam como definições e normas. Os autores acima, citam o exemplo de alunos que terminam o curso de contabilidade ou física com boa compreensão das teorias formais de suas disciplinas, mas não conseguem aplica-las na prática. Ao contrário na aprendizagem pela descoberta o conhecimento é adquirido pela experiência ou com a ajuda de um mestre como a que acontece no próprio trabalho com a ajuda de um operador mais experiente, (*in job*), propiciando ao aprendiz a execução das tarefas e solução dos problemas por regras práticas.

Para Piaget (*apud* FIALHO, 2000) a aprendizagem se caracteriza pela transição de um *saber* para um *saber-fazer* e necessita de abstração reflexiva, para que o indivíduo pense o processo que está realizando e construa uma rede conceitual de justificativa para os objetivos alcançados. A automatização deste processo de abstração reflexiva ocorre quando se aprende a aprender.

Para Fialho (2000), a construção de conhecimentos só pode ser analisada a partir das atividades de compreensão, memorização e inferência. Um conhecimento não se constrói a partir do nada e o cognitivismo insiste que são importantes os conhecimentos anteriores pelo papel que desempenham na construção das representações mentais. Levy (*apud* FIALHO, 2000), estabelece que os conhecimentos e as representações se estruturam como “Redes Hipertextuais de Significados” que obedece a vários princípios: o da **dinamicidade**, reconstruindo sempre a rede; o da **heterogeneidade**, onde imagens, sons, palavras, sensações se associam; o da **fractalidade** onde qualquer nó ou conexão pode ser uma rede; o da

abertura para o exterior, contestado por Piaget que considera ser uma estrutura de caráter fechado que só se abre ao exterior com uma determinada intenção; o da **topologia** onde os nós e conceitos se conectam; e o da **automação**, onde todos os nós permitem acesso à rede de uma forma automática.

Para Richard (*apud* FIALHO, 2000) existe distinção entre as representações mentais (imagem construída de uma situação num momento determinado) e os conhecimentos (regras armazenadas na memória). As representações são construções que podem ser modificadas pois traduzem qualquer mudança da situação que a está gerando, são portanto transitórias. Os conhecimentos são construções que permanecem na memória de longa duração, e se não modificados por novos conhecimentos mantêm-se perenes.

Segundo Richard (*apud* FIALHO, 2000), a arquitetura cognitiva relaciona diferentes elementos, que constituem o sistema cognitivo e suas relações. Esta arquitetura é uma descrição funcional estática destes elementos do sistema cognitivo, não correlacionando com a estrutura neuroanatômica correspondente.

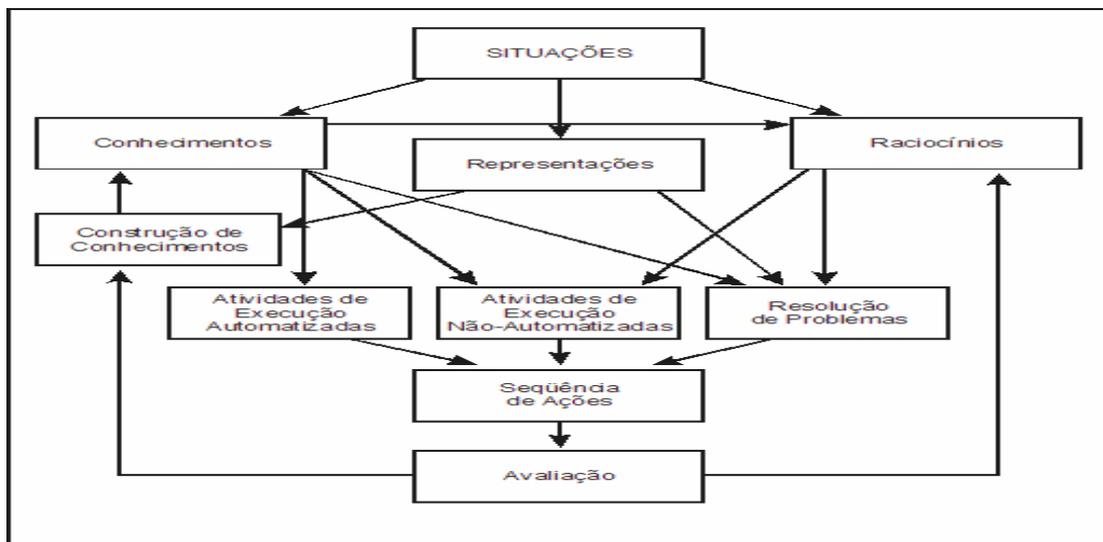


FIGURA 1: Arquitetura cognitiva de Richard
Fonte: FIALHO (2000).

Toda construção de uma representação na situação de trabalho gera soluções por: atividades automatizadas, atividades não automatizadas e resolução de problemas.

A memória onde se armazenam os conhecimentos e as representações se divide em dois tipos:

- **A memória de curto-termo:** mediada por processos que permitem que a informação permaneça até a execução de uma ação. Necessita de várias repetições na transmissão e é facilmente interrompida por interferências; Ex: o número de telefone que estamos repetindo para discar é esquecido quando alguém solicita alguma coisa ou faz uma pergunta.
- **A memória de longa duração:** onde são armazenados os conhecimentos e eventos acumulados na existência do indivíduo. Tem capacidade ilimitada e é de caráter permanente para conservar informações.

Portanto o conhecimento adquirido, processado e armazenado vai diferir de indivíduo para indivíduo e mesmo que não possa ser declarativo, este conhecimento pode ser transformado **em explícito** através de verbalizações e comportamentos.

Com este intuito o mapa cognitivo será utilizado para tornar explícito o conhecimento tácito do operador de empilhadeira em setor de armazenagem e expedição de frigorífico de que trata este estudo.

2.2.2 Mapas cognitivos

Segundo Franco (2001) a partir de 1970 ferramentas gráficas foram propostas para representar influência entre variáveis objetivando facilitar o processo decisório.

O termo mapa cognitivo é utilizado por uma corrente, como sinônimo de mapa causal que representa a causalidade entre variáveis e por outra como modelagem das representações cognitivas do indivíduo sendo necessário que o modelo esteja comprometido com uma teoria de cognição.

Para Cossette e Audet (1992, p. 331), “[...] mapa cognitivo é uma representação gráfica das representações mentais que o pesquisador conjectura sobre as representações discursivas formuladas pelo sujeito sobre um objeto e obtidas a partir de suas representações mentais”.

“[...] uma imagem vale mais que mil palavras”, esta é a certeza de Cossette (2003) e segundo ele de vários outros autores que dissertam sobre mapas cognitivos. Para o autor mais que um resumo gráfico mapas cognitivos são artifícios poderosos para que o indivíduo ou o coletivo reflitam sobre suas representações da realidade.

Cossette e Audet (1992) afirmam que para realizar mapas cognitivos deve existir um facilitador e um autor ou vários autores que através de linguagens lógico-discursivas permitam a categorização gráfica de conceitos e ligações feitas pelo facilitador.

Os mapas cognitivos, segundo Rodhain (1999) podem ser ferramentas úteis para transformar este conhecimento tácito em conhecimento explícito.

Para Rodhain (1999, p.51), mapa cognitivo é a “representação gráfica do modelo mental de um ou de vários indivíduos, e é composto de idéias e relações entre estas idéias. A maior parte destas relações entre idéias são relações causais”.

A autora acima citada, afirma que para a realização do mapa cognitivo é preciso coletar dados pré-existentes ou durante o processo de construção do mapa, codificar estes dados e depois adequá-los á forma do mapa.

As idéias no mapa cognitivo podem ser de naturezas diferentes. Para estruturar o problema o método usado por Ackermann (*apud* RODHAIN, 1999) recomenda usar frases curtas, verbos na forma imperativa e ordenar no mapa pela distinção, quatro grupos de idéias:

- a) os *objetivos*, (localizados no alto do mapa) e que significam o desejo a ser alcançado;
- b) os *fatores de sucesso críticos ou assuntos estratégicos*, que são idéias centrais que permitem identificar os diversos processos para atingir o objetivo, localizadas no centro do mapa, pois são intermediárias entre os objetivos e os prováveis meios;
- c) as *ações ou opções chave*, localizadas no fundo do mapa, possibilitando alcançar os fatores de sucesso críticos; as cadeias de argumentação, que são idéias padrões que não são identificadas como objetivos, (fatores de sucesso críticos ou ações).

Rodhain (1999) ainda afirma que o mapa cognitivo não só externaliza o conhecimento tácito, mas exerce também um efeito sobre o mesmo, transformando-o, reorganizando-o ou reconstruindo-o durante o processo de construção da representação externalizada.

“Uma idéia é uma expressão que traduz uma crença” Rakobawels et al. (*apud* RODHAIN, 1999, p. 7). Rhodain (1999) completa dizendo que uma representação mental pode ser vista como um conjunto aberto composto de cognomes interligados. Um mapa cognitivo é uma modelização da representação mental e se compões de idéias (representação dos cognomes) e de ligações entre as idéias.

Relata ainda a autora acima citada, que na coleta de informações pelo interventor há uma grande influência do mesmo no conteúdo dos dados coletados. Quanto ao método de coleta de dados, houve o desenvolvido por Bougon único conhecido na literatura que se constituía de técnica de entrevista estruturada para a coleta de idéias, já o método utilizado por Éden e equipe é informal e considerado bem aberto facilitando o pesquisador e o entrevistado na coleta dos dados.

De uma forma prática podemos inferir que mapas cognitivos são construções que partem de conhecimentos anteriores e representam conceitos e suas relações permitindo que sejam tomadas decisões, escolhidas ações ou inferências para novos eventos.

Paihous (*apud* FRANCO, 2001), demonstrou a importância do uso de mapas cognitivos em seu estudo do comportamento dos motoristas de táxi em Paris que conhecem toda a cidade pela representação da rede de base, ou seja, as vias principais e traçam sua rota de acordo com o objetivo-destino, relacionando as vias secundárias com a rede de base.

Para Montibeller Neto (1996) mapas cognitivos podem ser de tipos diversos e se classificam segundo: o tipo de mapa; tipo de uso; tipo de componentes do mapa; tipo de análise e de intervenção.

Quanto ao tipo os mapas podem ser de pontos, análogo ao mapa cartográfico que através de pontos claros escolhidos pode definir um traçado que servirá a qualquer pessoa para identificar percursos e locais em uma cidade, e podem ser de contexto, que atribuem aos pontos já escolhidos no mapa detalhes

como características de terreno (usando a mesma analogia cartográfica), e de que forma elas podem estar ligadas.

Quanto ao uso os mapas podem ser classificados como um produto ou como uma ferramenta. O segundo tem a vantagem sobre o primeiro por permitir modificações.

De acordo com seus componentes os mapas podem ser de identidade, de categorização, causais e de argumentação.

Os mapas de identificação buscam identificar elementos chave do problema.

Nos de categorização os atores classificam as situações e eventos com semelhanças e diferenças a partir de dados do problema.

Os mapas causais e de argumentação propiciam entendimento sobre as ligações entre um determinado evento num tempo e outro evento em outro momento.

Quanto à intervenção os mapas podem ser: organizacional coletivo mais voltado ao apoio à decisão e à resolução de problemas, ou individual.

Quanto à análise os mapas podem ser hierárquicos, obedecendo a uma hierarquia de seus componentes (dados, ações, meios e fins) numa estratégia lógica. Estes mapas têm muitos componentes e não possuem laços.

Outro tipo de análise é a cibernética, que além das características de hierarquia possuem laços que promovem mudanças estratégicas.

Para Cosette (2004) mapas cognitivos vêm ao encontro da necessidade de diversos atores de organizações que se desenvolvem auxiliando gestores a pensar e agir.

Como refere Éden e al. *apud* Rodhain (1999), as organizações necessitam acessar os modelos mentais tácitos dos atores para arquivá-los numa memória organizacional, portanto necessitam de uma ferramenta que permita o acesso a estes modelos mentais tácitos. E o mapa cognitivo pode ser esta ferramenta.

2.3 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

Para Chiavenato (1992) “os cargos de uma empresa devem ser desenhados, projetados, delineados, definidos e estabelecidos”.

Os projetos dos cargos (*job design*), segundo o autor supra citado, devem estar orientados para os objetivos organizacionais através das especificações das atividades, do método de trabalho e da relação com outros cargos. Ao se desenhar um cargo, se estabelece de forma prévia a configuração estrutural das tarefas e das pessoas que as executarão. O conjunto de tarefas de uma empresa determinará, por conseguinte as características humanas, físicas e mentais que as pessoas devem possuir para ocupar tais cargos com suas exigências.

O modelo clássico de desenho de cargos prossegue o mesmo autor, por se fundamentar na racionalidade buscava a máxima eficiência, e uma das ferramentas desta abordagem é o estudo de tempos e movimentos. Este modelo é altamente fragmentado nas tarefas e os cargos são projetados para o fazer e não para o pensar.

O modelo que se seguiu foi o das relações humanas cuja preocupação maior era com o contexto do cargo e com as condições sob as quais ele era executado.

A partir de 1970 um diferente modelo introduzido pela Volvo na Suécia, preconizou uma linha de montagem formada por grupos que realizavam todas as tarefas o que resultou em maior produtividade e melhor satisfação dos operadores. A partir desta abordagem os cargos passam a ser projetados com base em cinco dimensões:

- variedade, que requer diferentes habilidades e talentos, eliminando a monotonia e a repetitividade;
- identidade, para com as tarefas dando a noção ao operador de todas as tarefas de uma forma global propiciando maior interesse e envolvimento no trabalho;
- significado, representando para o operador a interdependência com outros cargos e sua importância na atividade total da empresa;

- autonomia, para programar suas atividades aumentando a responsabilidade proporcionalmente à independência adquirida;
- retroação, que nada mais é que a auto-avaliação do desempenho nas tarefas.

Estas cinco dimensões segundo Chiavenato (1992), quando reunidas no desenho de um cargo, permitem uma grande motivação para a realização das tarefas.

A necessidade de uma eficácia maior na produção industrial que vem sendo estimulada pela concorrência global, fez com que empresas passassem a otimizar o conhecimento do trabalhador sobre suas atividades investindo cada vez mais em módulos de treinamento e de capacitação.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997) 4 operações possibilitam a conversão do conhecimento tácito em explícito: a socialização; a externalização; a combinação; a internalização.



FIGURA 2: Conhecimento tácito em Conhecimento explícito
Fonte: NONAKA, TAKEUCHI, (1997).

Dos quatro tipos de conversão do conhecimento referem os autores que três são tratados na teoria organizacional: a socialização, ligada a teoria de processos de grupo e a cultura organizacional, a combinação que se confunde com o processamento de informações e a internalização relacionada com o aprendizado organizacional.

Explicando este modelo os autores explicam que ao socializar o conhecimento é compartilhamento de experiências produzindo modelos mentais ou

habilidades. Este conhecimento pode ser adquirido sem usar linguagem, por observação, imitação ou prática.

Quanto mais experiente o indivíduo mais conhecimento tácito tem.

Na externalização dizem os autores, a articulação do conhecimento gera conceitos explícitos que se traduzem por metáforas, hipóteses ou modelos, onde a escrita desempenha grande papel para conceituar imagens. Os conceitos explícitos depois de criados podem ser modelados. A combinação sistematiza os conceitos, e a educação e o treinamento formal dizem os autores criam constantemente conhecimentos desta forma.

Enfim ressaltam os autores que a internalização se relaciona com o aprender-fazendo, incorporando o conhecimento explícito no conhecimento tácito. O conhecimento tácito precisa ser socializado com outros membros da organização reiniciando a espiral do conhecimento.

Para os autores o conhecimento explícito se torna tácito através de verbalizações ou diagramas deste conhecimento em documentos ou manuais. Nonaka e Takeuchi (1997) também consideram o conhecimento tácito dos indivíduos a base da criação do conhecimento organizacional e que o mesmo deve ser mobilizado e ampliado.

As competências e habilidades podem ser determinadas de uma maneira top-down pelo entendimento das supervisões, mas a imagem operatória como refere Ochanine (*apud* WISNER, 1987), pode contribuir muito mais para estabelecer tais competências e habilidades. Pois alia duas funções do psiquismo: a função cognitiva com a coleta das informações que podem ser atualizadas pela memória e pela representação mental; e a função reguladora que reúne dados filtrados e apenas necessários para uma ação desprezando os outros.

Em análise cognitiva da atividade de trabalho Lê-Ny (*apud* LIMA et al. 2003), afirma que os ergonomistas constroem representações (no sentido técnico) sobre representações (no sentido psicológico) dos trabalhadores. As representações no sentido técnico, vêm de modelos utilizados para a análise. As representações no sentido psicológico dos trabalhadores apresentam-se sob dois aspectos: como conhecimento retido na memória, do funcionamento de uma máquina, por exemplo,

e como adaptação dos elementos deste conhecimento durante a atividade, diagnosticando uma pane nesta mesma máquina.

Embora as representações estejam sempre se modificando na presença de novos eventos da real atividade, o conhecimento pré-existente na memória é condição essencial para que esta modificação aconteça.

Para Senge (*apud* SMITH, 2005), organizações de aprendizagem (ou aprendizes) são:

[...] organizações onde pessoas expandem constantemente suas capacidades para criar resultados que elas realmente desejam, onde modelos novos e crescentes de pensamento são desenvolvidos, onde a aspiração coletiva se estabelece livremente e onde pessoas continuamente aprendem tudo de forma conjunta.

Segundo o autor, para que isto aconteça, as organizações devem descobrir como fazer com que as pessoas se comprometam para aprender em todos os níveis.

Ainda afirma Senge (*apud* SMITH, 2005) que a disciplina de modelos mentais começa com o voltar do espelho para o interior, aprendendo a desenterrar nossas imagens internas do mundo, trazendo-as à superfície para fazer um posterior escrutínio.

Concluindo, o autor diz que se as organizações desenvolverem a capacidade de trabalhar com modelos mentais o que dependerá de mudanças institucionais, as pessoas aprenderão novas habilidades e desenvolverão novas orientações.

Para Franco (2001) a organização deve estar preparada para abandonar os conhecimentos ultrapassados e construir um novo conhecimento.

Montmollin (1990) critica os planejadores de trabalho que organizam treinamentos com a sua percepção de posto de trabalho como se o mesmo fosse estável, com base na prescrição das tarefas, sem levar em consideração que os operadores promovem modificações constantes para melhor desenvolver suas atividades e que representam realmente o trabalho.

Para Chiavenato (1992, p. 124), “o que alavanca a modernização nas empresas são as habilidades e conhecimentos das pessoas, suas inteligências, competências, criatividade e inovação”.

De acordo com o autor acima citado, as pessoas têm uma grande aptidão para o desenvolvimento, isto se traduz em obtenção de novos conhecimentos, em aprender novas habilidades e em modificar comportamentos, gerando conseqüentemente uma ampliação das competências profissionais.

Segundo este mesmo autor existe uma relação entre treinamento, desenvolvimento pessoal e desenvolvimento organizacional.

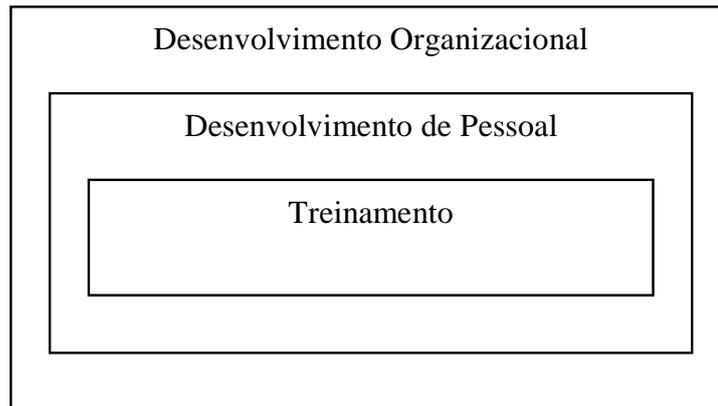


FIGURA 3: Relações do treinamento
Fonte: CHIAVENATO, 1992.

Na sua argumentação revela o autor que o treinamento é um aspecto específico do desenvolvimento pessoal e este último é um aspecto do desenvolvimento organizacional que com uma visão macroscópica e sistêmica da organização empresarial tem a atribuição da mudança de planejamento organizacional nos seus aspectos dinâmico, cultural ou estrutural para melhorar a eficiência (processo) e a eficácia (objetivo) da empresa.

O desenvolvimento pessoal terá a atribuição de em longo prazo possibilitar o crescimento profissional das pessoas.

O treinamento para Chiavenato (1992) é um ato intencional de fornecer meios para a aprendizagem, que possibilitará novas habilidades e mudanças nos comportamentos e deve envolver quatro tipos de mudanças no comportamento:

- transmissão de informações: que é o tipo mais simples de mudança de comportamento, geralmente se referem à dados genéricos sobre as empresas, objetivando preparo das pessoas para imediata execução o que se verifica quando as tarefas são simples sem complexidade;

- desenvolvimento de habilidades: alguns treinamentos se destinam a melhorar as habilidades necessárias à operação de tarefas que o cargo exige. Trata-se de treinamento voltado para a operação de equipamentos, máquinas e ferramentas usadas na execução das tarefas;
- modificação de atitudes: geralmente mudando de atitudes negativas para as mais favoráveis e conscientização para aspectos do comportamento geral;
- desenvolvimento de conceitos: que é o treinamento onde há aumento do nível de abstração e conceitualização de idéias tanto para “pensar” a empresa quanto para aplicar estes conceitos na prática administrativa.

Segue o autor dizendo que o treinamento é uma responsabilidade gerencial e uma função do staff. Como auxílio aos gerentes o órgão de treinamento dos Recursos Humanos pode oferecer assistência especializada sem que o treinamento deixe de ser parte da tarefa gerencial em todos os níveis, e deve ser constante, buscando sempre a eficiência e eficácia das pessoas, por conseguinte buscando a competência profissional.

O treinamento para o mesmo autor é um processo cíclico e se compõe de 4 etapas:

- levantamento das necessidades de treinamento;
- programação do treinamento que atenda às necessidades;
- implementação e execução dos programas de treinamento;
- avaliação dos resultados do treinamento.

A etapa do diagnóstico das necessidades segundo o autor, pode ocorrer em três níveis diversos:

- nível da análise da organização empresarial, envolvendo a análise da empresa como um sistema, dos seus objetivos organizacionais e das necessidades de competências e habilidades, partindo da estratégia empresarial para a estratégia de treinamento de pessoas;

- nível da análise departamental, envolvendo a análise, de cada área como um sub-sistema, dos objetivos departamentais e das necessidades de habilidades e competências que devem ser supridas no treinamento;
- nível da análise das tarefas e operações, envolvendo a análise da cada cargo com suas exigências e as competências e habilidades do ocupante do cargo.

É a diferença entre as exigências do cargo e as habilidades atuais que determinarão a necessidade de treinamento.

Esta etapa parece ser a mais importante além de mostrar uma estreita sintonia com os objetivos da Análise Ergonômica do Trabalho, mais especificamente com a análise da tarefa e da atividade.

2.3.1 A ergonomia e a construção de programas de formação

Desde os anos 90 a confiabilidade de instalações e crescente redução de efetivos vêm orientando trabalhos que possam melhorar os indicadores adotados para avaliar a gestão das modernas tecnologias. Apesar disto afirma Duarte (1994), são pouco considerados as especificidades dos processos de trabalhos pesquisados. Segundo ele, “as situações de trabalho são consideradas locais de formação de competências específicas e de aquisição de conhecimentos oriundos da ação”.

Conforme Versmech (*apud* DUARTE, 1994), muito dos conhecimentos provenientes da ação em situações de trabalho são inconscientes, implícitos, automatizados e de difícil verbalização pelos operadores.

Para Theureau et als. (2000) a ergonomia e a formação são duas tecnologias em construção, considerando como tecnologia uma relação da técnica com a ciência, que como todas as técnicas modernas esta relação coma ciência se dá mais na prática do que estruturalmente.

Segundo o autor acima durante algum tempo os ergonomistas franceses viam a formação como adaptação do homem às condições para as quais

contrariamente a ergonomia tentava adaptar à ele. Ao propor intervenção para conceber novas instalações dizia-se que os defeitos eram de concepção. Foi a análise do trabalho em termos cognitivos que ao mudar de visão sobre as atividades, seus constrangimentos e efeitos mudou as ligações entre ergonomia e formação.

O mesmo autor prossegue afirmando que a definição da ergonomia e da formação como duas técnicas que se interseccionam e se complementam se deve a um elemento comum, a construção de uma antropologia cognitiva, isto é um conhecimento científico da atividade de trabalho como se realiza e construindo a todo o momento suas competências.

Para Theureau et als. (2000) no paradigma cognitivista vê “o homem como sistema de tratamento de informações” onde a atividade é a manifestação de operadores lógicos sobre representações simbólicas, implantadas no cérebro de elementos pré-determinados da situação. Essas considerações são consideradas radicais para o paradigma construtivista de cognição também chamado de paradigma da autopoiese dos sistemas vivos (ou de enaction), onde a motricidade e a percepção são indissociáveis e guiam a ação para o objetivo.

Montmollin (1996) refere que a noção de competência associada a formação foi então adotada para designar ao mesmo tempo constrangimento e efeito, devendo ser considerada em conjunto com outros constrangimentos e efeitos.

Nas indústrias de processo contínuo, afirma ainda o mesmo autor, os operadores traçam estratégias para enfrentar variabilidades nas instalações, equipamentos e matérias-primas e desenvolvem saberes informais na prática da atividade de trabalho.

Os operadores com a ocorrência de forma aleatória, mas freqüente destas variabilidades têm que intervir e gerenciar para que não aconteçam incidentes ou disfunções,

Explica Duarte (1994), que para a concretização deste gerenciamento, competências especiais devem se desenvolver, o que leva anos, através de tentativas e erros e de conhecimento das “manhas da operação” que os mais experientes transmitem.

Para enfrentar os incidentes, prossegue o autor acima citado, os operadores devem vivenciar essas situações de trabalho, e alguns dos **saberes** que são desenvolvidos emergem dos canais de recepção sensorial tais como: olfato, tato, audição e visão.

Para Garrigou et al. (1994), sentir uma onda de calor ao passar a mão sobre uma máquina ou ouvir um ruído ou sentir um odor e saber que significam disfunções faz parte da competência real dos operadores embora seja de difícil verbalização.

Para Lacomblez (2001), a ligação entre análise do trabalho e formação profissional vem sendo demonstrada por pesquisas e debates em todo o mundo e envolvem por um lado a visão do trabalhador no contexto das necessidades que o mercado impõe às empresas e de outro lado a visão do operador que constrói uma experiência profissional integradora, face às condições de oferta, suas competências e saberes-fazer construindo sua saúde e segurança, bem diferente da idéia conceitual de tarefa ensinada no local de trabalho.

Considera-se assim o trabalhador, conclui a autora como “variável de ajuste do sistema”, que estará sempre articulando seu desenvolvimento profissional e transformando as situações de trabalho.

Duarte (1994) ainda nos relata que duas condições sobressaem para construir competências que permitam intervenção dos operadores frente os incidentes raros:

- tempo de trabalho nas instalações;
- operadores experientes ao lado de operadores novatos.

Com a globalização atual, refere o autor, que o risco de fragmentação das competências existe na mesma medida que existe o risco para a segurança das instalações e isto ocorre em função: da política de redução de efetivos; da forma que são integrados os operadores novatos e da forma que se implantam as polivalências da mão de obra.

Na redução de pessoal, ainda afirma que o resultado é a perda dos operadores mais experientes, na integração dos novatos bem como na polivalência: o tempo de aprendizado e os recursos alocados não permitem a formação das competências exigidas para gerenciar as variabilidades industriais.

Salienta ainda Duarte (1994), que o curso de formação inicial e o treinamento “*in job*” são em tempo reduzido e sem a assistência dos operadores mais experientes ou por que já saíram da empresa ou pela redução de efetivos. O autor chama atenção para a dissociação freqüente observada entre a formação teórica e a prática: o não reconhecimento dos saberes informais dos operadores pela gerência, é outro fator que leva à fragmentação das competências.

Completa ainda o mesmo autor, que este fator é reforçado pelas normas do ISO, que enfatizam a prescrição de tarefas como se o manual ensinasse os **saberes** práticos. **Saberes** informais são difíceis de serem expressos em palavras pelos próprios operadores.

Para Daniellou (1989), são necessários estudos e análises para definir programas de formação desde muito cedo durante o projeto e recomenda que a formação dos operadores inicie durante a fase dos estudos de detalhamento de um projeto.

Com base na análise ergonômica do trabalho em situações de referência podem ser definidos os objetivos da formação para as situações típicas nas quais os operadores farão representações da realidade e ações relacionadas. A formação deve então permitir aos operadores desenvolver ligações entre:

- a identificação de certas configurações da realidade;
- a antecipação da evolução provável e do efeito de diferentes ações;
- a realização das ações e o controle de seus resultados.

Algumas configurações da realidade, segue dizendo, vão gerar nos operadores representações eficazes, em alguns casos existirão incertezas e os operadores deverão fazer relações e manipulações dos elementos da situação até alcançar uma representação eficaz.

A formação continua o autor, quando baseada em hipóteses de situações possíveis e previsíveis como as que estão nos manuais, não considera o imprevisto, podendo ocasionar o risco da fragmentação de competências, onde as configurações da realidade não ativam as competências que levam os operadores a controlar a situação.

Sendo assim, relata o autor a formação deve propiciar ao operador meios de enfrentar situações cujo diagnóstico não é imediato, demandando elaboração de diferentes hipóteses e busca de informações para construir uma representação eficaz da etapa do processo.

Esta capacidade de abstração pressupõe conhecimentos teóricos e de prática em situações concretas, para que o operador possa distinguir o comum do diferencial nas situações análogas, permitindo inferências em situações futuras.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

3.1.1 Tipo de estudo

A pesquisa é do tipo exploratório segundo seus objetivos, porque aprofunda dados e conhecimentos sobre a situação de trabalho estudada tendo como viés as perguntas formuladas. A metodologia do estudo se caracteriza por uma abordagem do tipo descritiva e qualitativa, pois descreve com detalhes características de uma amostra populacional em situações reais de trabalho através de questionários semi-abertos e observação sistemática.

3.1.2 Local do estudo

O estudo se desenvolverá em empresa do setor agroindustrial em cidade do oeste de Santa Catarina, com a qual a pesquisadora tem vínculo empregatício.

O setor de armazém e expedição foi escolhido, pois lá desenvolvem suas atividades vários operadores de empilhadeira. Estes profissionais realizam treinamento básico antes de iniciarem sua função e ficam por vários anos alargando seus conhecimentos muitas vezes através de aprendizado por descoberta para a execução das tarefas. Estes conhecimentos permanecem de forma tácita sem que a externalização dos mesmos ocorra.

Através da análise destas atividades será mais fácil elaborar capacitação e treinamentos, com base nas condicionantes observadas e exigências evidenciadas nos conhecimentos tácitos e que podem ser representados pelos mapas cognitivos.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O presente estudo foi realizado de forma intencional para contemplar representações em vários níveis hierárquicos sobre a mesma situação de trabalho e teve como amostra da pesquisa: 2 indivíduos que exercem suas atividades como operadores de empilhadeira no setor de armazém e expedição do frigorífico, dois líderes deste mesmo setor e o supervisor do setor.

3.3 MODELO DE ANÁLISE

O modelo de análise é a extensão natural da pergunta da pesquisa que pelos marcos e pistas orientarão as observações e análises segundo definição de Quivy e Campenhoudt (1992, p. 151), possibilitando o trabalho de coleta e análise dos dados.

Segundo os autores, conceitos, indicadores e dimensões compõem o modelo de análise que deve ser um sistema de relações logicamente construído e circunscrito aos objetivos de interesse do estudo.

3.3.1 Caracterização da empresa

A empresa será apresentada com suas características de perfil e condições organizacionais que influenciam no planejamento e processo de trabalho.

Dimensão	Indicadores
Perfil da empresa	Porte e Atuação da empresa Processo de trabalho Gestão estratégica
Condições organizacionais	Quadro funcional e hierárquico Forma de contratação de serviços Relação com os clientes Gestão da informação Legislação e Programas de qualidade Assistência Social

QUADRO 1: Características da empresa

3.3.2 Características do setor de armazém e expedição

As variáveis que se referem ao setor de armazém e expedição, onde se realizou o estudo, serão descritas com seus indicadores no quadro abaixo: ambiente de trabalho, perfil dos sujeitos da pesquisa, condições ambientais, estrutura organizacional, comunicação e relação de trabalho.

Dimensão	Indicadores/Variáveis
Características dos operadores	Perfil dos sujeitos da pesquisa Idade Escolaridade Tempo na atividade
Condições ambientais e físicas	Condições de acústica (níveis de pressão sonora) Condições térmicas (níveis de temperatura umidade e ventilação) Condições de Iluminação (níveis de iluminação) Condições técnicas (máquinas e equipamentos)
Condições organizacionais	Características dos operadores Jornada de trabalho Comunicação e relação de trabalho Características das tarefas

QUADRO 2: Características do setor de armazém e expedição

3.3.3 Análise ergonômica das atividades

As atividades serão analisadas com o suporte das dimensões e indicadores abaixo relacionados.

Dimensão	Indicadores
Exigências físicas	Posturas e gestual
Exigências cognitivas	Atenção Memória Aprendizagem Representações mentais <ul style="list-style-type: none"> { Conhecimento explícito { Conhecimento tácito

QUADRO 3: Análise ergonômica das atividades

3.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Para desenvolver a coleta de dados neste estudo foram empregadas técnicas de observação, análise documental e entrevistas com aplicação de questionários semi-estruturados.

A observação como etapa preliminar estabelece a conexão do estudo de campo com as perguntas da pesquisa orientando outras técnicas de coleta de dados.

A observação se realizou a princípio desarmada, e logo após com filmagem e fotografia para registro mais detalhado das atividades desenvolvidas.

A análise documental se torna necessária para consulta de dados a respeito da empresa e do ambiente de trabalho e de outros relacionados com o presente estudo.

As entrevistas foram feitas no início com questionários semi-estruturados, permitindo questões fundamentais e evoluiu até comentários sem formalidades que expressassem os conceitos e idéias dos entrevistados sobre a situação de trabalho estudada.

As entrevistas foram feitas com o supervisor e líderes de uma forma mais generalizada para obter dados administrativos e da prescrição das tarefas e com os operadores sobre a execução de suas atividades.

A construção dos mapas cognitivos evidenciou os conhecimentos tácitos nas atividades dos operadores através de representação gráfica com base nas representações mentais do seu entendimento das atividades.

Estes conhecimentos uma vez formalizados podem contribuir para a elaboração de programa de treinamento com base nas exigências evidenciadas.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Na fase de análise de dados de um estudo de caso, segundo Biazus (2000)

três operações podem ser evidenciadas: a primeira diz respeito à descrição dos dados, a segunda diz respeito à análise da relação entre os indicadores e a terceira estabelece uma comparação entre os dados obtidos, a pergunta ou hipótese e o referencial teórico utilizado, com intuito de propor reflexões ou novos estudos na fase da conclusão.

Deste modo a análise de dados se baseará no modelo acima citado, na pergunta da pesquisa e no referencial teórico, através de descrição, comparações e conclusão com sugestões futuras.

4 ESTUDO DE CASO

Segue-se a pesquisa estudada a partir das etapas descritas no modelo de análise e com base no referencial teórico apresentado anteriormente.

4.1 ANÁLISE DA DEMANDA

4.1.1 Características da empresa

4.1.1.1 Porte e atuação da empresa

A empresa foi fundada há mais de 60 anos na região do oeste de Santa Catarina que se desenvolveu muito pela interação das agroindústrias com a produção familiar de tradição em cultivos de produtos como milho e depois soja e criação de suínos, posteriormente expandindo-se com criatório de aves.

O parque industrial concentrou-se nas atividades de produção e indústria de matérias primas agrícolas.

Na década de 1990 a empresa assumiu o compromisso da Garantia da Qualidade de processo e produtos, crescimento humano dos funcionários e harmonia com o meio ambiente e a comunidade.

Atualmente tem unidades que abrangem vários estados brasileiros, constituindo-se como uma das grandes agroindústrias em nosso país.

Na unidade onde se realizou o estudo trabalham aproximadamente 6000 pessoas.

Seu investimento vai desde o criatório de aves até o abate e industrialização das mesmas, industrialização de derivados das matérias-primas, fabricação de rações animais, armazenagem e expedição de produtos.

4.1.1.2 Gestão estratégica

A gestão atual da empresa denominada de busca da excelência tem como base o aprimoramento máximo de seus padrões de qualidade e plena satisfação de seus clientes internos e externos.

A empresa tem um Conselho Executivo, uma Divisão Corporativa, Diretorias Gerais e Regionais e Gerente de Unidades.



QUADRO 4: Organograma da empresa

4.1.1.3 Condições organizacionais

- Quadro funcional e hierárquico:

A empresa se compõe de um quadro funcional de aproximadamente 6.000 funcionários hierarquicamente assim designados pelos seus cargos:

Gerente da Unidade- Supervisores- Técnicos - Operadores de Produção

- Formas de contratação de serviços:

A empresa utiliza mão de obra própria e contrata alguns serviços a terceiros como o de Refeitório, de Segurança Patrimonial, de obras de edificação e de

manutenção de determinados equipamentos, inclusive as empilhadeiras de que trata este estudo.

- Relação com os clientes:

Os clientes efetuam os pedidos para a área comercial em Curitiba e através de comunicação eletrônica são direcionados para a logística que os envia ao setor de armazém e expedição. Cada pedido tem suas características particulares, ou seja: tipo, quantidade, qualidade e tempo de entrega.

- Legislação e programa de qualidade:

A empresa cumpre Normas da Legislação de Saúde e Segurança do Ministério do Trabalho (Normas Regulamentadoras), também possui uma Divisão Corporativa de Qualidade que planeja e supervisiona treinamentos e capacitação para os certificados de qualidade com creditação nacional e internacional.

- Assistência social:

A empresa possui Plano de Benefícios e Saúde, de inclusão voluntária, que inclui assistência médica, odontológica e funerais, com desconto em folha de valor simbólico e que dá direito aos funcionários e dependentes cadastrados a 4 consultas médicas por ano, além de cirurgias necessárias para disfunções orgânicas funcionais. O Serviço Social faz atendimento social aos funcionários mediando as interfaces internamente com colegas e supervisores e externamente com médicos do Plano de Saúde, Previdência Social e outras instituições públicas.

Também coordena Programas de Recuperação à Adição de Drogas em parceria com o SESI e outros Programas de Assistência apoiando a inclusão social para os funcionários e seus familiares.

- Alimentação:

As refeições são fornecidas pelo SESI, com supervisão de nutricionistas, servidas no refeitório da empresa em vários horários, constando de: café da manhã, lanches e jantar, de acordo com os turnos de funcionamento.

- Programa de capacitação:

A empresa realiza programas de capacitação e treinamentos em todas as áreas de acordo com o planejamento elaborado pelo Departamento de Recursos

Humanos e solicitado pelas Gerência e Supervisões, com ênfase nos critérios de qualidade da produção, requisitos dos certificados de qualidade, principalmente os da ISO e exigências legais de saúde, segurança, ergonomia, etc.

4.2 ANÁLISE DA TAREFA

4.2.1 Características dos operadores

- Idade:

A faixa etária da amostra predominou de 30 a 40 anos. As idades serão mostradas na tabela seguinte:

TABELA 1: Faixa etária

Faixa etária	Freqüência	%
26- 30 anos		
31 - 35	01	20%
36 - 40		
> 40	04	80%
Total	05	100%

Fonte: Pesquisa realizada em 2005

Como será demonstrado mais adiante a maior parte dos envolvidos na amostra estão há mais de 10 anos no setor o que explica a faixa etária predominante com mais de 40 anos.

- Escolaridade:

A amostra se divide entre líderes e operadores de empilhadeira. O supervisor tem curso superior completo, um líder tem formação média completa, o outro tem formação superior incompleta e os operadores todos têm ensino fundamental.

TABELA 2: Escolaridade

Nível de escolaridade	Frequência	%
Fundamental	2	40%
Médio	1	20%
Superior	2	40%
Total	5	100%

Fonte: Pesquisa realizada em 2005

- Tempo na atividade:

A empresa iniciou já tendo o setor de expedição e alguns dos operadores de empilhadeira vieram do setor de produção após a realização do curso de capacitação do SENAI ou similares.

Observação: segue em anexo sumário de cursos acima mencionado.

TABELA 3: Tempo na atividade

Tempo de serviço	Frequência	%
< de 2 anos		
2 a 6 anos	01	20%
6 a 10 anos		
> de 10 anos	04	80%
Total	05	100%

Fonte: Pesquisa realizada em 2005

Podemos observar que o índice de rotatividade neste setor da empresa é baixíssimo o que nos leva à inferência de que conhecimentos são armazenados pelos operadores durante muito tempo.

4.2.2 Condições técnico-ambientais

Ambiente Térmico:

- Temperatura:

A temperatura dentro das câmaras é de -18° e fora das câmaras a

temperatura é de 8°. Os operadores permanecem por 1 hora dentro das câmaras e 1 hora fora delas, alternadamente. No horário que permanecem fora das câmaras muitas vezes há necessidade de trabalho do lado externo da indústria, nas docas onde a temperatura é ambiente.

Apesar do uso de EPI de proteção ao frio a sensação térmica relatada é de desconforto principalmente nas extremidades, mãos, pés e cabeça, sendo comentado durante a entrevista que não se deve andar a pé dentro das câmaras pois os pés ficam congelados e há até amortecimento de membros inferiores. Como a empilhadeira é semi-aberta muitas vezes o operador tem que colocar a cabeça para o lado de fora na tentativa de um melhor ângulo de abordagem entre os *drive-in* ou para visualizar os *palets*, sofrendo impacto maior do frio na cabeça.

- Umidade relativa: 59%

Quando há descontrole da regulagem de temperatura, por exemplo, quando o termostato fica avariado e não demonstra o registro da temperatura, a umidade pode aumentar com o aumento da temperatura gerando neblina que impede até a visibilidade. Também a umidade pode interferir no bom funcionamento das máquinas.

Periodicamente deve ser feita sempre limpeza de gelo que se deposita no chão e no teto e esta tarefa também é realizada pelos operadores de empilhadeira.

- Velocidade do ar - 0,3 m/s

Ambiente Luminoso:

A iluminação medida na empilhadeira na altura da visão do operador é de 34 Lux.

As luminárias são de duas lâmpadas fluorescentes, iluminação direta distribuída sem simetria e como os *drive-in* são altos e há necessidade de boa visualização também para o alto talvez a iluminação direta não seja a mais apropriada já que emite 100% da sua luz para baixo.

Quanto ao nível de iluminação é baixíssimo. O trabalho realizado dentro das câmaras exige atenção e concentração e pelo Manual de Iluminação da Westinghouse (1980) se considerarmos esta atividade como similar a de uma inspeção ordinária (pois há necessidade de verificação da integridade das

embalagens e leitura constante dos símbolos que são solicitados na minuta), o nível deveria ser de 500 Lux no mínimo.

Ambiente Sonoro

- Nível de pressão sonora – ruído:

O nível de pressão sonora (ruído), medido é de 78 dB (A) de forma habitual e permanente. Não é usado nenhum protetor de ruído

O trabalho de concentração e atenção quando realizado sob efeito de nível de ruído de 78 dB (A), mesmo usando o gorro que deve fornecer alguma atenuação quando está associado ao desconforto pelo frio gera irritabilidade humoral segundo relato nas entrevistas.

- Máquinas e equipamentos:

Máquinas: Os operadores usam 5 empilhadeiras elétricas do tipo FM retráteis, da marca Still- que tem capacidade de até 2000 kg, altura de elevação de 11,525mm, operador a bordo sentado, assento com regulagem de distância e inclinação de encosto, freio eletromagnético, pedal do homem morto.

Não são máquinas novas existem sempre uma sobressalente e segundo relato nas entrevistas às vezes há necessidade de pedir emprestada a de outro setor pela demora no serviço de manutenção que dependendo do tipo de falha é fornecido pela empresa que aluga as máquinas. Quando se trata de só abastecimento a própria equipe do setor da empresa realiza.

Mobiliário: *drive-ins* onde são estocados os produtos dentro das câmaras frigoríficas.

Equipamentos de segurança: botas para frio; conjunto (paletó e calça) para frio; capote para câmara fria, luvas para frio; touca para frio.

4.2.3 Condições organizacionais

O quadro operacional é formado por líderes da manhã e da tarde e pelos operadores de empilhadeira todos subordinados ao supervisor.

O Setor de Armazém e Expedição juntamente com o de Transporte (operações) estão subordinados ao Departamento de Logística da empresa.

4.2.3.1 Relacionadas a operadores

- Jornada de trabalho:

O horário de trabalho vai das 06.00 às 23 horas, em dois turnos, com intervalos para almoço, jantar e lanches.

A jornada se distribui com uma equipe trabalhando por 1 hora dentro das câmaras e outra que descansa do ambiente frio e realiza algumas tarefas de auxílio nas docas e na ante-sala das câmaras. Estas equipes se revezam a cada hora.

4.2.3.2 Relacionadas aos indicadores organizacionais

- Índice de acidentes:

Durante todo ano de 2005 e 2006 não houve relato de acidentes de trabalho neste setor da empresa.

- Rotatividade:

O índice de rotatividade é muito baixo em relação aos outros departamentos da empresa. No momento está havendo formação de nova equipe de operadores de empilhadeira que poderão ser aproveitados neste setor ou em outros, pois a função de operador de empilhadeira é requisitada em quase todos os setores de expedição dos departamentos. Na amostra o mais jovem na empresa tem 3 anos de contrato.

4.2.4 Características das tarefas

- Processo de trabalho:

A necessidade de estocar os produtos em condições climáticas ideais que viabilizem uma boa aceitação comercial levou a empresa a construir câmaras de congelamento onde são armazenados os produtos de acordo com suas características de manufatura e destinação de mercado.

Nas câmaras de congelamento quando da armazenagem os produtos são agrupados em pilhas que possibilitem pela organização das mesmas um acesso fácil na hora de retirar para a expedição os produtos desejados em tempo hábil.

Os operadores de empilhadeira neste setor usam empilhadeiras retráteis de porte pequeno e de torre lateral para armazenamento e expedição.

As equipes se revezam a cada hora trabalhada dentro das câmaras e a equipe que fica do lado de fora das câmaras auxilia nas docas se for preciso.

A tarefa prescrita consiste em: armazenar produtos nas câmaras, transferir os produtos para expedição, auxiliar na limpeza das câmaras.

O processo operacional é o de coletar palets com produtos na porta da câmara e com auxílio de empilhadeira elétrica armazenar os produtos dentro das câmaras, movimentando para que fiquem ordenados segundo suas indicações (referência de mercado). Retirar os produtos das câmaras, que foram solicitados na minuta de pedido entregue pelos conferentes ou líderes, levando-os até as docas de carregamento para posterior expedição.

Periodicamente (aproximadamente a cada 15 dias) é feita limpeza das câmaras havendo necessidade de retirada do gelo que se acumula no teto, no chão e nas tubulações.

- Comunicação de trabalho:

A comunicação entre o supervisor e os líderes é feita verbalmente, e da mesma maneira entre os líderes e os operadores e entre os próprios operadores. Não há formalidade através de memorandos entre os comunicados com exceção das ordens nas notas para retirada de produtos das câmaras. O processo

operacional é repassado durante o treinamento inicial ou quando há alguma mudança na rotina, o que é muito eventual.

- Distribuição das tarefas:

As tarefas prescritas são as que são designadas aos trabalhadores pelo supervisor, quanto ao maquinário utilizado, às características do processo e às exigências na eficiência e eficácia da realização das mesmas verificadas através do resultado esperado pela empresa, a meta.

A supervisão em entrevista relata que o objetivo maior é armazenar e entregar para a expedição exatamente o que foi solicitado, isto é: o que está nas notas (volume, especificação, estoque) de forma física e contábil, deve ser compatível em todo o processo. Outra necessidade colocada pelo supervisor é quanto ao cumprimento do tempo de carregamento, que para o mercado interno deve levar 2h:30min e para o mercado externo 4hs.

Cada armazém que recebe os produtos tem suas especificações, mas a meta da empresa é ter eficiência e eficácia em 95% dos palets enviados para o Centro de Distribuição (CD) de Ponta Grossa, onde a exigência de critérios de qualidade é considerada a mais extrema.

Existe um documento de referência da empresa chamado de *processo operacional* que descreve de formas gerais as tarefas prescritas e faz parte da documentação da empresa frente à exigência da legislação trabalhista e previdenciária e no qual constam:

Coletar palets com produtos na porta da câmara e armazenar com auxílio da empilhadeira elétrica. Organizar produtos na câmara, movimentando de forma que fique ordenado. Retirar os produtos da câmara e levar às docas de carregamento para posterior expedição. Retirar gelo do teto e tubos da câmara.

Quanto às tarefas dos líderes não existe especificamente, pois os mesmos têm a mesma função dos operadores, mas por exercer liderança fazem um trabalho de coordenação e verificação das tarefas dentro e fora das câmaras, exceto quando alguns dos operadores faltam, neste caso assumem a tarefa dos operadores.

4.3 ANÁLISE ERGONÔMICA DAS ATIVIDADES

A partir da descrição das tarefas prescritas e pelas entrevistas com os líderes e operadores obtivemos as atividades realmente desenvolvidas e as suas exigências físicas e cognitivas.

4.3.1 Exigências físicas

- Posturas e gestual:

A postura do líder é predominantemente em pé e de forma dinâmica para coordenar e verificar a execução das tarefas. De forma eventual assume o posto de um operador, na postura sentada, quando a busca pelo produto nas câmaras se torna difícil ou quando acontece algum imprevisto que leve a ausência do operador.

A postura adotada pelo operador de empilhadeira é sentada com uma das mãos no volante, no caso a esquerda (na amostra a dominância é totalmente direita), e a direção do olhar voltada ora para frente ora para a direita onde estão a torre e os garfos, um dos pés sempre no pedal chamado de “homem morto” que é um acionamento de segurança, pois uma vez retirado o pé do pedal a máquina para. O outro pé pressiona o pedal de aceleração durante a movimentação da empilhadeira. Durante a hora em que fica dentro das câmaras, há exigência em aproximadamente 30% do tempo da atividade de hiperextensão e inclinação do pescoço e tronco para olhar para o alto e para os lados, localizando nos “drive-in” os símbolos dos produtos que buscam ou para empilhá-los de maneira correta quando vão armazenar.

Nas entrevistas principalmente realizadas fora do ambiente de trabalho há relato de queixas de dores na região cervical e cintura escapular de caráter crônico pelo menos pela metade dos operadores, mas não há constatação destas queixas no serviço médico da empresa. Segundo os mesmos a “dor no pescoço” faz parte das exigências do tipo de tarefa e a maior parte usa medicamentos do tipo relaxante muscular sem receita médica.

Diante do baixíssimo nível de iluminação medido, como veremos na descrição das condições ambientais pressupõe-se que as extensões e inclinações posturais de pescoço e tronco são freqüentes para o tipo de tarefa que executam que demanda precisão para abordagem com a máquina além da leitura dos códigos e símbolos em tempo hábil para carregar os *palets*.



FIGURA 4: Operador na empilhadeira utilizada no processo

4.3.2 Exigências cognitivas

- Atenção:

Na realização das atividades dos operadores de empilhadeira a atenção é de grande relevância não só pelo cuidado em dirigir a máquina principalmente dentro das câmaras, pelos corredores entre os drive-ins, mas também para carregar a empilhadeira com os produtos especificados na nota recebida dos líderes, em tempo hábil para não atrasar o processo de expedição.

- Memória:

A necessidade de memória principalmente a de longa duração vinculada ao processo de armazenamento das informações recebidas durante o aprendizado no setor e repetidas ao longo da execução das atividades cotidianamente, como a decodificação dos símbolos nos palets, torna-se fator imprescindível na realização das atividades pelo relato nas entrevistas com o supervisor, os líderes e os operadores. Por outro lado percebemos que quando o operador memoriza em que drive-ins devem estar os produtos que devem buscar, a exigência de postura de constrangimento de cabeça e de pescoço diminui.

- Aprendizagem:

Constatamos pelos relatos que a aprendizagem é feita muito mais na execução das atividades e pelos colegas mais antigos do que propriamente no curso preparatório onde a preocupação básica é com o funcionamento da máquina e itens de segurança no trabalho.

- Conhecimento explícito:

O conhecimento explicitado na prescrição das tarefas foi representado pelo entendimento do que são as fases das operações de busca dos produtos para a expedição nas docas e de armazenagem dentro das câmaras dos palets que vem do setor de encaixotamento

- Conhecimento tácito:

O conhecimento tácito é representado pela correlação das fases das atividades com as exigências cognitivas, como memória, atenção vigilante, senso espacial e tomada de decisão quanto à hierarquia ou alteração das fases das operações.

A representação gráfica nos mapas cognitivos permite a visualização destas exigências cognitivas e sua inter-relação para alcançar a meta objetivada nas tarefas.

4.4 ELABORAÇÃO DOS MAPAS COGNITIVOS

Para a construção do mapa o primeiramente se adotou rótulos através da entrevista com o supervisor e depois através das entrevistas com os líderes e operadores e por estratégia de encorajamento à criatividade baseada no modelo descrito por Montibeller foram identificados os Elementos Primários de Avaliação (EPAs) que seriam as fases das tarefas. Esses elementos se constituem de objetivos, metas, bem como de ações e alternativas de ações.

Aspectos levantados	Perguntas para criação dos EPAS
Tipos de tarefas desenvolvidas	Que elementos são necessários para a realização das tarefas?
Ações	Quanto à qualidade do produto e do processo. O que distingue uma ação boa de uma ruim?
Dificuldades	Quais as mais comuns?
Conseqüências	O que acontece após uma ação ruim?
Metas/restrições	Quais metas/restrições são adotadas nas tarefas?

QUADRO 5: Roteiro das entrevistas feitas aos líderes e operadores

Os mapas cognitivos da representação das atividades dos líderes e operadores se classificam da seguinte maneira:

- quanto o tipo: de pontos;
- quanto ao uso: ferramenta;
- quanto aos componentes: de identificação;
- quanto à intervenção: organizacionais coletivos;
- quanto ao tipo de análise: hierárquicos.

A estrutura do mapa é formada por conceitos meios e fins que se relacionam por ligações de influência (setas), onde as setas em vermelho correspondem as atividades realizadas e as setas em azul correspondem as tarefas prescritas.

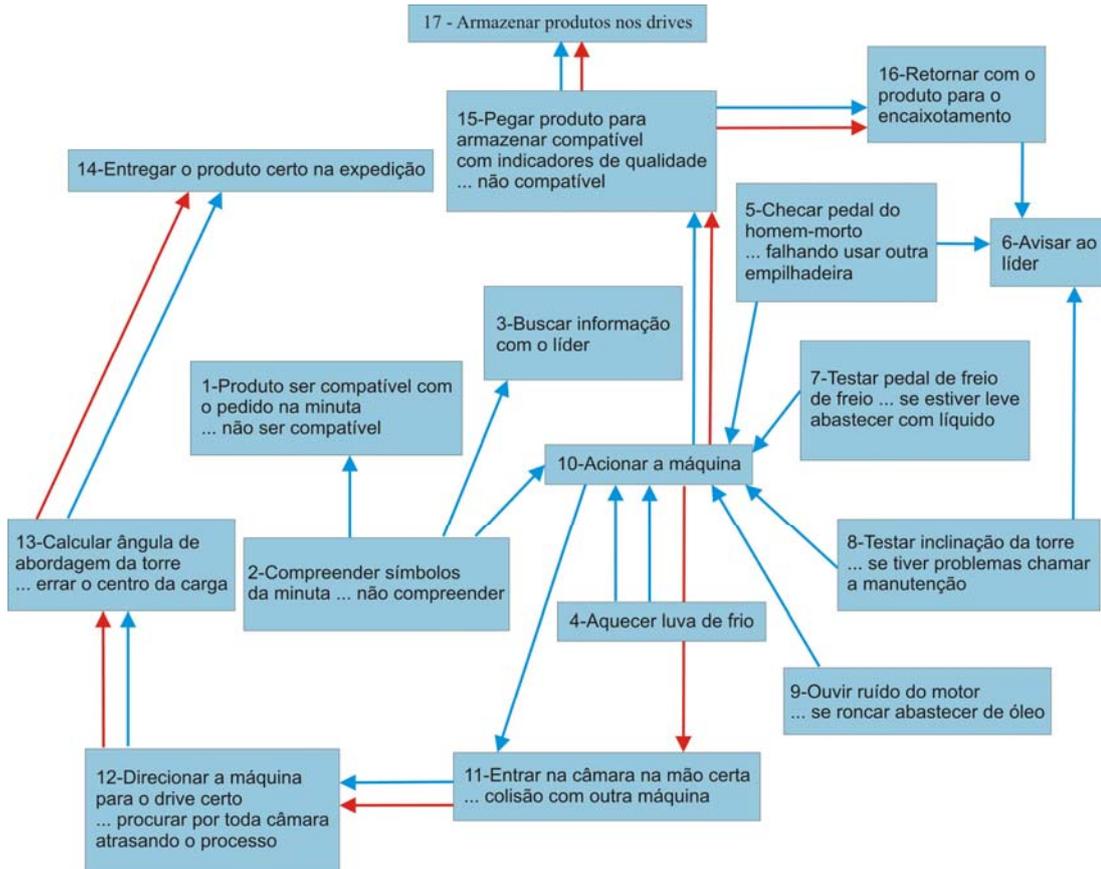


FIGURA 5: Mapa cognitivo dos operadores de empilhadeira

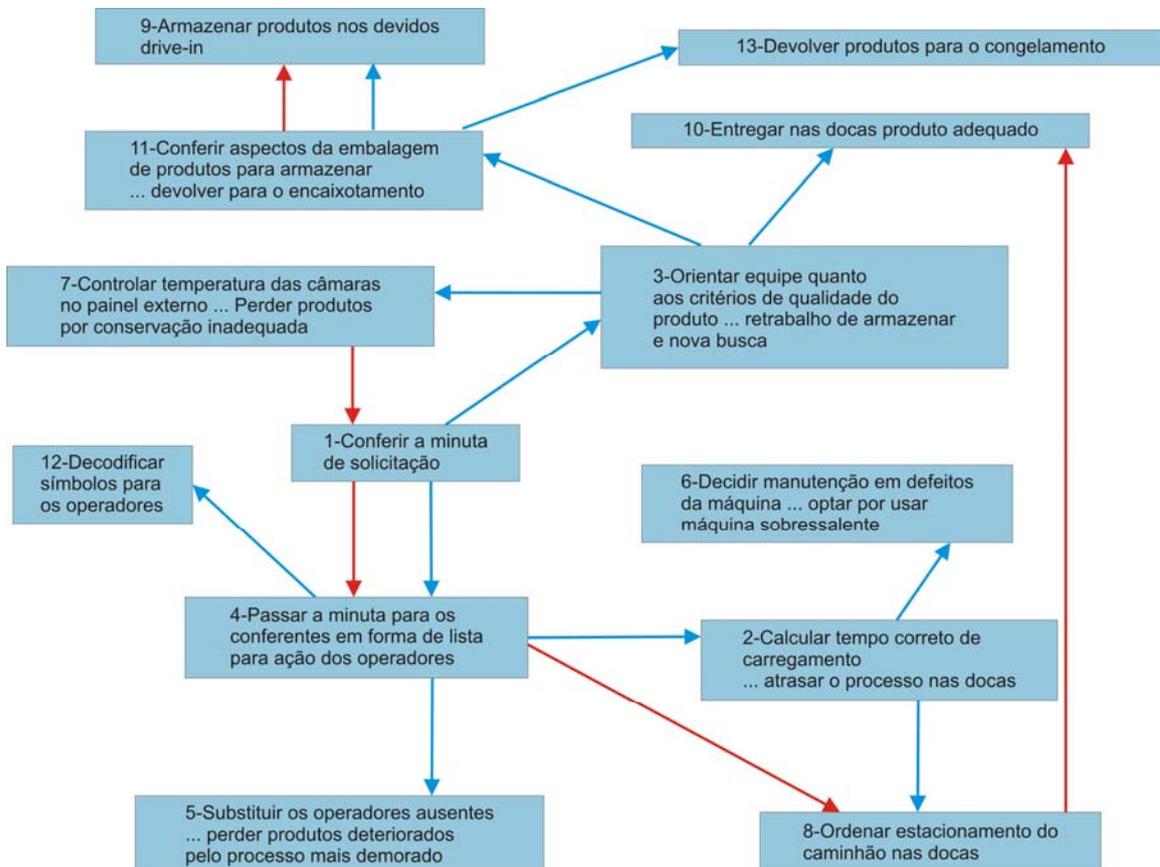


FIGURA 6: Mapa Cognitivo dos líderes do setor de armazém e expedição

4.5 EXIGÊNCIAS COGNITIVAS EVIDENCIADAS NOS MAPAS

4.5.1 Exigências cognitivas dos operadores de empilhadeira

Quanto aos operadores de empilhadeira além da exigência do conhecimento de todo o processo, precisam desenvolver a memória para interpretar siglas e símbolos que diferenciam não só os produtos como o local de armazenamento e o seu destino.

O conhecimento da máquina é importante, mas têm de desenvolver a habilidade de perceber pela audição e pelo toque no pedal o funcionamento da mesma.

A audição pode perceber, por exemplo, que o motor está roncando, significando que o nível de óleo está baixo.

O toque dos pés no pedal e a percepção de que o mesmo está mais leve significa para o operador experiente que falta líquido no freio.

O pedal do homem-morto é um dispositivo de segurança colocado pela empresa fabricante da empilhadeira e deve ser testado seu funcionamento que possibilita o desligamento da máquina se o operador passar mal (por exemplo, em ambiente frio) e desmaiar caindo e retirando o pé do pedal.

A acuidade visual, ou seja, a percepção visual de detalhes é competência importante para testar a torre de inclinação ao iniciar o andamento da máquina e também para o equilíbrio da carga sobre os garfos durante o processo do transporte.

O conhecimento de que a distribuição da carga deve levar em consideração o chamado “centro de carga” que fica na empilhadeira de carga até 4000 Kg a 50 cm da parte anterior dos garfos, para uma perfeita distribuição e equilíbrio sem perigo de tombamento.

A comunicação entre os colegas deve fluir de maneira direta no sentido de transmitir dados sobre a situação inesperada ou de variáveis da normalidade dentro das câmaras que possam por em risco o objetivo da atividade, como chão escorregadio ou abarrotamento de produtos em determinados drive-in.

Tanto para seus colegas operadores quanto para os líderes o fato de ser transmitida uma informação acerca de algum imprevisto ocorrido dentro das câmaras facilita a tomada de decisão do líder para restabelecer a normalidade ou sugerir nova estratégia.

Como o espaço físico em questão é infradimensionado para a quantidade de produtos armazenados e por que o grande estoque ainda é o da produção empurrada, há acúmulo de produtos nas câmaras gerando cargas mal niveladas ou colocadas às pressas em locais inadequados, situações anômalas para as quais a decisão precisa vem através da informação também precisa e rápida.

A atenção vigilante é exigida para manter a máquina na sua rota, dirigir o volante com a mão esquerda, acionar garfos e torre com a mão direita, manter o foco de visão na lateral direita e observar o painel da máquina o mesmo tempo.

O cálculo do ângulo de abordagem da empilhadeira por entre os drive-in para perfeito encaixe dos garfos e da torre exige uma boa percepção espacial, em caso contrário várias tentativas serão feitas até poder alcançar os pallets.

O quadro 6 abaixo mostra as exigências cognitivas demandadas nas execuções da atividade, correlacionando-as com os procedimentos:

PROCEDIMENTOS	EXIGÊNCIAS COGNITIVAS
Entregar o produto certo na expedição	Conhecer bem as ruas e os drive-in nas câmaras
Armazenar o produto que vem do encaixotamento no local adequado	Memorizar o local colocado caso não seja o programado. Comunicar ao líder e aos colegas a alteração do local.
Receber a minuta com a lista dos conferentes	Entender e decifrar os símbolos (letras e números) que designam o tipo de mercado e conseqüente drive-in.
Ligar a máquina, fazer teste do freio	Percepção proprioceptiva e saber que pedal leve é falta de líquido
Testar inclinação da torre	Percepção visual e conhecimento da inclinação certa da torre
Dirigir o volante com a mão esquerda e o olhar voltado para a torre e para o garfo à direita e para frente de forma alternada	Atenção e vigilância para se manter na mão de trânsito sem esbarrar em outras máquinas Boa acomodação visual
Prestar atenção ao ruído do motor	Percepção auditiva desenvolvida para saber que “ronco do motor” significa pouco óleo
Entrar no ângulo certo entre os drive-in com a empilhadeira	Senso espacial para cálculo do ângulo certo, evitando várias tentativas que atrasa o processo
Equilibrar a carga nos garfos	Conhecimento do “centro de carga” e do produto que está nos palets para uma distribuição correta evitando o tombamento da máquina

QUADRO 6: Exigências cognitivas dos operadores

4.5.2 Exigência cognitiva dos líderes do setor

O líder do setor orienta e coordena as operações dentro e fora das câmaras até a expedição nas docas.

Confere a minuta que vem do transporte e elabora uma lista para os conferentes que por sua vez passarão aos operadores. Nesta lista constam os produtos dos pedidos e seus mercados respectivos.

Determina então que o caminhão estacione nas docas calculando o tempo que vai levar o carregamento o que dependerá do tipo de produto, da quantidade e do tipo de destino.

Se o operador não encontra o produto o líder o substitui, portanto o conhecimento detalhado dos drive-in e das ruas é necessário.

A observação e vigilância cuidadosa dos produtos que estão saindo é competência do SIF (Serviço de Inspeção Federal) obrigatório por legislação neste tipo de carregamento por se tratar de alimentos, mas se o líder conseguir saber por relato dos operadores ou por observação própria que as características não correspondem ao ideal (por exemplo, embalagens deflagradas ou mal acondicionadas), antes de chegar ao SIF deve tomar providências, otimizando o tempo de carga que é um item muito importante em todo o processo.

Do lado externo das câmaras existe um painel que registra as condições ideais climáticas para perfeita conservação e esterilização dos produtos. A verificação deste painel é da competência de todos os que ali trabalham, mas a responsabilidade maior recai sobre o líder que orienta e circula em todo o espaço, e que deve montar uma estratégia para saber a periodicidade na leitura deste painel durante a realização das operações.

A comunicação com os operadores principalmente é de vital importância para imediata intervenção em caso de situações não previstas ou para novas informações. Foi relatada pelos líderes a dificuldade de aceitação no começo pelos mais experientes e mais velhos em virtude da faixa etária e da vinculação fácil da idade com a falta de experiência. Este fato incentivou para que os líderes

buscassem capacitação e treinamento em liderança para vencer este entrave dentro da equipe.

O quadro 7 abaixo mostra resumidamente os procedimentos realizados pelos líderes e suas exigências cognitivas, correlacionando-as com os procedimentos:

PROCEDIMENTOS	EXIGÊNCIAS COGNITIVAS
Orientar a equipe para ações dentro e fora das câmaras	Conhecimento de todos os modos operatórios e tomados de decisão nas situações anormais
Conferir a minuta de pedido que vem do transporte	Atenção para o tipo de carga solicitada (mercado externo ou interno)
Passar para o conferente fazer a lista para os operadores	Definir estratégia para observar as características das cargas e a demanda
Ordenar caminhão para estacionar na doca	Calcular o tempo que será necessário para carregar em função do tipo de mercado otimizando a doca.
Substituir o operador de empilhadeira quando falta ou não acha os produtos	Percepção da dificuldade do operador e tomada de decisão para mudanças das rotinas ou solicitação de reparos
Observar características dos produtos antes da verificação do SIF	Atenção vigilante e conhecimento das exigências dos mercados destinos, poupando o tempo para carregar.
Controlar condições físicas das câmaras pelo painel externo	Conhecimento dos requisitos de conservação dos produtos armazenados

QUADRO 7: Exigências cognitiva dos líderes do setor

4.6 SUGESTÕES PARA PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

Com base na análise das atividades e exigências cognitivas demonstradas nos quadros anteriores um programa de capacitação e treinamento deve contemplar todas as atividades mentais representadas para a real execução das atividades na operação de empilhadeiras em câmaras frigoríficas.

Na maioria das atividades observou-se a necessidade do conhecimento de todo o processo desde a produção até a expedição, possibilitando ao operador uma visão de sistema contribuindo para a tomada de decisão e também para valorização do seu trabalho.

Na cartilha usada tradicionalmente para formação dos operadores de empilhadeira a ênfase se dá para os procedimentos da operação, características

mecânicas das máquinas e normas de segurança, (principalmente a NR 11 Normas de Segurança do Ministério do Trabalho), que trata do transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.

A memória, a atenção vigilante e as percepções sensoriais como observamos nas exigências cognitivas deste tipo de atividade sempre foram negligenciadas ou pouco valorizadas nos programas tradicionais aos quais tivemos acesso durante a fase deste estudo.

Na programação de um treinamento para operador de empilhadeira ao lado dos itens já tratados nas cartilhas tradicionais, a percepção sensorial e a elaboração mental que precedem e permeiam a realização das atividades devem ganhar papel de destaque pela sua importância e devem ser tratados de forma igualitária às normas de segurança e aos itens de composição da máquina, por ocasião dos treinamentos ou capacitação.

4.6.1 Sugestões para programa de treinamento e capacitação para operadores de empilhadeira com inserção das exigências cognitivas evidenciadas neste estudo

Objetivo Geral do Curso: Compartilhar o conhecimento formalizado pela representação de Mapas Cognitivos sobre o processo de armazenar e expedir cargas com empilhadeira retrátil em câmaras frias.

Objetivos Específicos: tornar explícito o conhecimento tácito mostrado pela representação nos mapas cognitivos e formaliza-los para aplicação durante todas as fases do curso de forma concomitante aos temas já abordados tradicionalmente, como a máquina e a segurança.

Explicar de forma prática as principais funções mentais.

Aplicar técnicas de otimização da memória (bloco, significados e outros), e também da atenção vigilante.

Desenvolver exercícios práticos sobre a importância da comunicação em equipe.

- **Tema 1.- O processo:**

A matéria-prima e suas características.

O ciclo produtivo desde o início até a fase de armazenamento.

Importância das características de conservação do produto segundo os critérios de qualidade exigidos pela empresa.

Variáveis mais freqüentes de irregularidades observadas na apresentação do produto ao chegar no armazém

Exercícios para tomada de decisão nas situações de variação da normalidade em relação ao produto.

- **Tema 2 – A máquina:**

A empilhadeira-classificação (quanto às características e modos de abastecimento).

Componentes da empilhadeira, características e freqüentes defeitos que possam apresentar em:

- Chassi;
- Tanques (combustível, fluido hidráulico);
- Painel de instrumentos;
- Rodas (pneumáticas, maciças);
- Eixo traseiro;
- Motor;
- Radiador;
- Embreagem;
- Caixa de mudança;
- Sistema de direção;
- Cilindros de inclinação, hidráulica;
- Assento;
- Capuz;

- Torre de elevação;
- Garfos;
- Tubulação hidráulica, bombas e válvulas hidráulicas.

Exercícios práticos para identificação pela percepção sensorial de alguns defeitos dos componentes da empilhadeira (calor, ruídos, odor, pedais leves, etc.).

Conhecimento dos cuidados com a bateria.

Relatório de Verificação Diária das empilhadeiras onde podem ser anotados os itens de verificação. Este relatório já existe na maioria dos manuais e cursos habilitadores, mas nas entrevistas feitas com os operadores há relato de que não é realizado na prática.

RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DIÁRIA								
Operador :	Empilhadeira nº							
Itens	Semana	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Sab.	Dom.
	Dia /mês							
Horímetro								
Nível da bateria								
Recarga da bateria								
Aquecimento anormal								
Folga do volante								
Alavanca de elevação								
Freio de mão								
Freio de serviço								
Pedal do homem morto								
Pneus e rodas								
Nível de óleo hidráulico								
Ruídos anormais								
Vazamentos óleos/mangueiras								
Torre e garfos								
Corrente da torre								
Mostradores do painel								
Buzina								
Luzes e lâmpadas								

QUADRO 8: Modelo de relatório de verificação diária - cópia do manual do SENAI-FIESC

- Tema 3 - A operação:

Conhecimento dos diferentes tipos de cargas transportadas no setor, características físicas (peso, largura etc.) e físicas (matéria-prima).

Conhecimentos dos diversos símbolos (números e letras) que identificam o produto e o mercado destino.

Técnicas e exercícios práticos para otimização da memória de curta e longa duração (blocos, significados, simplificações, etc.).

Demonstração prática do ponto de equilíbrio ou “centro de apoio” ou “centro de carga” e da diferença entre os diferentes tipos de carga em relação ao equilíbrio nos garfos ao transportar ou armazenar.

Exercícios práticos que desenvolvam a percepção cinestésica dos dois lados do corpo pela necessidade de atenção visual para dirigir a empilhadeira e transportar a carga ao mesmo tempo.

Conhecimento da melhor técnica para empilhamento nos drive-in e otimização na organização das ruas dentro das câmaras.

Exercícios para desenvolvimento da percepção espacial.

Técnicas para aprimorar comunicabilidade e o espírito de equipe.

- **Tema 4 - Saúde e Segurança:**

Conhecimento sobre o trabalho em locais frios-conseqüências sobre a saúde (mitos e verdades).

Como proceder em casos de emergências dentro das câmaras. Noções de primeiros socorros.

Legislação do trabalho (NRs).

Conhecimento dos perigos de explosão e incêndio.

Conhecimento dos equipamentos de proteção-coletiva e individual.

Exercícios práticos para combate a incêndio e rotas de fuga.

Exercícios práticos em caso de acidentes com a máquina-tombamento, vazamentos, etc.

Conhecimento da importância da saúde na qualidade de vida e do trabalho.

Facilitadores: os temas deverão ser abordados por equipe multidisciplinar, engenheiros, médicos, ergonomistas, técnicos de segurança, psicólogos, supervisores da produção e da logística além dos líderes do setor, de acordo com as várias áreas do conhecimento envolvidas na capacitação e treinamento.

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo em que concluímos este estudo, correlacionamos os resultados obtidos com os objetivos e perguntas formuladas.

A análise ergonômica das atividades na situação de trabalho possibilitou evidenciar as exigências cognitivas através da representação gráfica em mapas cognitivos.

As exigências cognitivas das fases das atividades evidenciadas podem ser sistematizadas e socializadas, constituindo temas para um programa de treinamento e capacitação.

5.1 ADEQUAÇÃO AOS OBJETIVOS E PERGUNTA

Os objetivos específicos foram todos desenvolvidos possibilitando atingir a meta, ou seja, o objetivo geral.

Quanto ao objetivo específico *contribuir para programas de treinamento e capacitação sob a ótica da Ergonomia Cognitiva*, no capítulo 3 técnica de coleta de dados, está descrito a realização das entrevistas semi-estruturadas com os operadores, os líderes e o supervisor onde se constatou inúmeros elementos de conhecimento tácito que não fazem parte do treinamento tradicional que privilegia o sistema homem-máquina. Também após pesquisa dos cursos disponíveis no mercado de formação de operadores, constatamos muito pouca variação na temática que é sempre focada na segurança e na máquina.

Quanto ao objetivo específico de realizar Análise Ergonômica da Atividade do operador de empilhadeira e do líder do setor de armazém e expedição em frigorífico esta análise foi realizada e está descrito no capítulo 3, englobando as exigências físicas e principalmente as de caráter cognitivo.

Quanto ao objetivo específico que define construir mapas cognitivos de atores envolvidos na situação de trabalho estudada, a partir da análise ergonômica anteriormente realizada, as figuras 6 e 7 do capítulo 4 representam os mapas dos

operadores de empilhadeira e líderes de setor respectivamente, com as fases das atividades e suas ligações para atingir metas/objetivos.

Quanto ao objetivo específico referente à demonstração da importância da construção dos Mapas Cognitivos como ferramenta de estratégia para elaboração de programas de treinamento e capacitação, no fim do capítulo 4. é sugerido um programa de Treinamento e Capacitação subdividido em temas com itens multidisciplinares incluindo aqueles que foram evidenciados nas exigências cognitivas e que tenham correlação com cada tema abordado. Sugerimos também que o treinamento seja feito por equipe multiprofissional de acordo com a área do conhecimento envolvida.

Ao se adequar todos os resultados aos objetivos específicos formulados alcançamos, por conseguinte o objetivo geral idealizado de *construir elementos que orientarão programas de treinamento e capacitação com base no estudo de Mapas Cognitivos de atores envolvidos numa atividade, como metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho.*

Quanto à pergunta formulada se o mapeamento cognitivo de vários atores envolvidos na situação de trabalho permite representações mentais sobre uma mesma situação de trabalho, definindo elementos que formalizados irão contribuir para a construção de programas de treinamento e capacitação, foi plenamente respondida durante o desenvolvimento e conclusão da pesquisa.

Podemos deduzir que Mapa Cognitivo se constitui como ótima ferramenta para tornar declarativo o conhecimento tácito de operadores mais experientes dando oportunidade à empresa de uma memória organizacional pela sistematização destes conhecimentos e construção de programas de capacitação.

As competências podem ser definidas com mais exatidão através das exigências evidenciadas, principalmente as de caráter cognitivo, tornando o desempenho nas atividades estudadas mais eficiente e eficaz.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA OUTROS ESTUDOS

Como observamos a gestão do conhecimento é uma realidade para o desenvolvimento de um acervo de conhecimentos nas empresas e a ergonomia pode contribuir para formalizar os conhecimentos tácitos através dos Mapas Cognitivos como ferramenta da Análise Ergonômica do Trabalho.

Podem ser aprofundados a partir deste estudo outros temas de pesquisa, correlatos como:

- criar símbolos e significados nos palets com produtos, que possibilitem maior utilização da memória e desempenho melhor na atividade de armazenar e expedir;
- fazer estudo comparativo entre mapas cognitivos de grupo treinado com contribuição da ergonomia cognitiva na sua temática e grupo controle treinado da maneira tradicional.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que na realização das tarefas prescritas os operadores e líderes desenvolvem variáveis de comportamentos frente às exigências evidenciadas para atingir o objetivo da produção, fruto de conhecimentos criados pelo saber-fazer, segundo a teoria da criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997). Estes conhecimentos correm o risco de permanecer não declarativos se não houver interesse da empresa em resgatá-los.

Também deve ser registrada a diferença entre as entrevistas realizadas no âmbito da empresa, quando várias tentativas resultavam em pouco material, e na residência dos operadores, quando se pode detectar maior facilidade de expressão e colaboração para conceitualização e representação dos elementos de cada etapa das atividades.

Como consideração final fica a certeza de que abordagens como as deste estudo onde o comportamento humano é tão exaustivamente perscrutado,

principalmente no que diz respeito à cognição, e por isto mesmo revestido da maior importância, desenvolve nos entrevistados uma dimensão do seu trabalho pela descoberta destes conhecimentos tão automatizados que passam então a ter um valor especial não só pelo seu teor técnico, mas pela possibilidade de disseminá-los e compartilhar com os colegas de trabalho.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Anísio José da S. **A organização sob a ótica dos eventos e da competência**: a visão de Philippe Zarifian. 2004. Disponível em: <http://www.adufbjp.com.br/publica/conceitos/10/art_20.pdf>.

BATIZ, Eduardo Concepción. **Avaliação do Conforto e Estresse Ambiental**. Florianópolis. Apostila da disciplina. PPGEP-Ergonomia, UFSC, 2001.

BERNDT, Alexandre; COIMBRA, Raquel. **As organizações como sistemas saudáveis**. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 33-41, jul/ago. 1995.

BLAZUS, Marisa Ângela. **Condições de trabalho dos professores após a implantação de cursos superiores de tecnologia**. Estudo de caso em uma instituição pública federal de educação tecnológica a partir da abordagem ergonômica. Florianópolis: UFSC, 2000.

CHIAVENATTO, Idalberto. **Gerenciando pessoas**. São Paulo: Makron Books, 1992.

_____. **Manual de recursos humanos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

COSSETTE, Pierre; AUDET, M. Mapping of an idiosyncratic schema. In: **Journal of Management Studies**, v. 29, n. 3, 1992. p.331.

_____. **Cartes cognitives et organizations**. France: Les Editions de l'Adreg -2003.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo Editora. v. 1 e 2, 1996.

DAGOSTIN, Roberto. **Mapas cognitivos como suporte para programas de capacitação**: um estudo de caso com base na análise ergonômica das atividades. Florianópolis: UFSC, 2003.

DEJOURS, Christophe. **A loucura do trabalho**. São Paulo: Cortez-Oboré, 1992.

DUARTE, Francisco, J.C.M. **Ergonomia e formação no contexto das recentes modernizações tecnológicas**: o risco de fragmentação das competências dos operadores. Rio de Janeiro: Lucerna, 2000.

DUTRA, Ana Regina de Aguiar. **Análise do custo/benefício na transferência de tecnologia**: estudo de caso utilizando a abordagem antropotecnológica. Florianópolis: UFSC, 1999.

_____. **Análise ergonômica do trabalho – AET. Apostila da disciplina.** Concórdia, Curso de Especialização em Ciências da Saúde, com concentração em Ergonomia, maio de 2001.

_____. **Engenharia Ergonômica da Produção.** Apostila da disciplina. Florianópolis, PPGE- Ergonomia, UFSC, 2004.

FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Introdução às ciências da cognição.** Apostila do Curso. Florianópolis: Universo, 2000. Capítulos: 6, 7 e 10.

FRANCO, Eliete de Medeiros. **A ergonomia na construção civil**: uma análise do posto do mestre-de-obras. Florianópolis: UFSC, 1995.

_____. **Gestão do conhecimento na construção civil**: uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras. Florianópolis: UFSC, 2001.

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

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

IIDA, Itiro. **Ergonomia projeto e produção.** São Paulo: Edgar Blücher, 2002.

LACOMBLEZ, M. **Analyse du travail et élaboration des programmes de formation professionnelle.** Disponível em:
<<http://www.erudit.org/revue/ri/2001/v.56/n3/000082m.html>>.

LAKATOS, Eva Maria. **Sociologia da administração.** São Paulo: Atlas, 1997.

_____; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1991.

MONTIBELLER NETO, Gilberto. **Mapas cognitivos difusos para o apoio à decisão:** uma metodologia integrada para construção de problemas e exploração do impacto de alternativas nos valores do tomador de decisão. Florianópolis: UFSC, 1996.

_____. **Mapas cognitivos:** uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas. Dissertação de Mestrado – UFSC - Florianópolis, 1996.

MONTMOLLIN, Maurice de. **A ergonomia.** Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa.** 1997.
16ª ed. Rio de Janeiro: Campus.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição - estratégia, operação e avaliação.** 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade - teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2000.

RASMUSEN, Jens. Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. **IEEE, Transaction on Systems, Man, and Cybernetics**, v. SMC-13 n. 3. may/june, 1983.

RODHAIN, Florence. **Peut-on approcher les représentations mentales grace à la cartographie cognitive?** Quand la cartographie cognitive construit ou re-construit la représentation mentale qu'elle modelise. France: CREGO-ISIM-Université Montpellier II, 1999.

_____. **Tacit to explicit:** transforming knowledge through cognitive mapping – an experiment. France: CREGO-ISIM, Université Montpellier II, 1999.

SANTOS LIMA, Sérgio L.; SILVA FILHO. **A carga psíquica do trabalho:** considerações teóricas. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

_____. **Ergonomia cognitiva e a interação pessoa - computador:** análise da usabilidade da urna eletrônica 2002 e do módulo impressor externo. Dissertação de Mestrado – UFSC, 2003.

_____; BIAZUS, Marisa Ângela; SCHONBLUM, Rosane; IACONO, Sociarai Peruzo. **Representação mental do conhecimento no curso do trabalho.** Parágrafo. 2.1. O que são representações?

SANTOS, Edméa Oliveira dos; TRADENBERG, Leonel; PEREIRA, Márcia. **Competências para a docência online:** Implicações para a formação inicial e continuada de professores tutores da FGV online 05/2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/jor/pdf/149tcb4.pdf>>.

SANTOS, Néri; DUTRA, Ana Regina de Aguiar; RIGHI, Carlos Antonio Ramirez; FIALHO, Francisco Antonio Pereira; PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa. **Antropotecnologia:** a ergonomia dos sistemas de produção. Curitiba: Gênese, 1997.

SMITH, Mark. **Senge (2005) – Peter Senge and the learning organization.** Disponível em: <<http://www.infed.org/thinkers/senge.htm>>.

SOUZA, Francisco das Chagas de. **Escrevendo e normalizando trabalhos acadêmicos; um guia metodológico.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

THEUREAU, J. et als. (2000). Anthropologie cognitive & analyse des competences - **Collection Education & Formation PUF**, Paris. Disponível em: <<http://www.coursdaction.net/04-Ouvrages/2000/JT-042.pdf>>

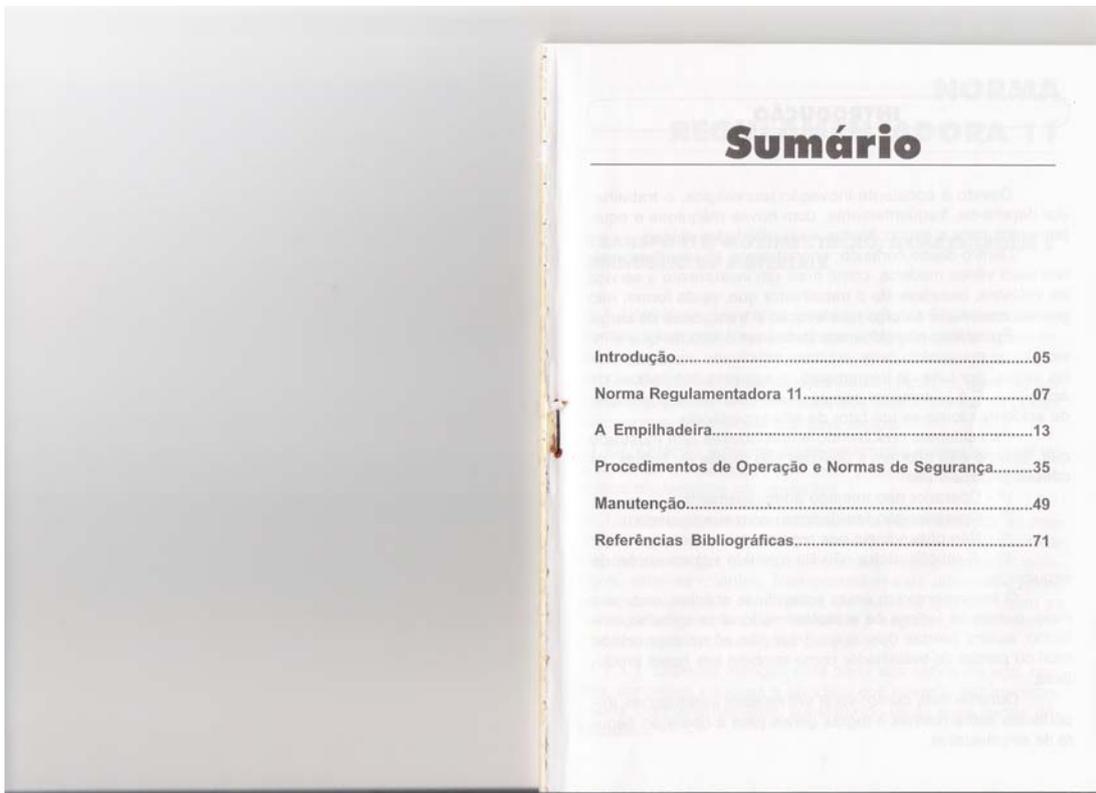
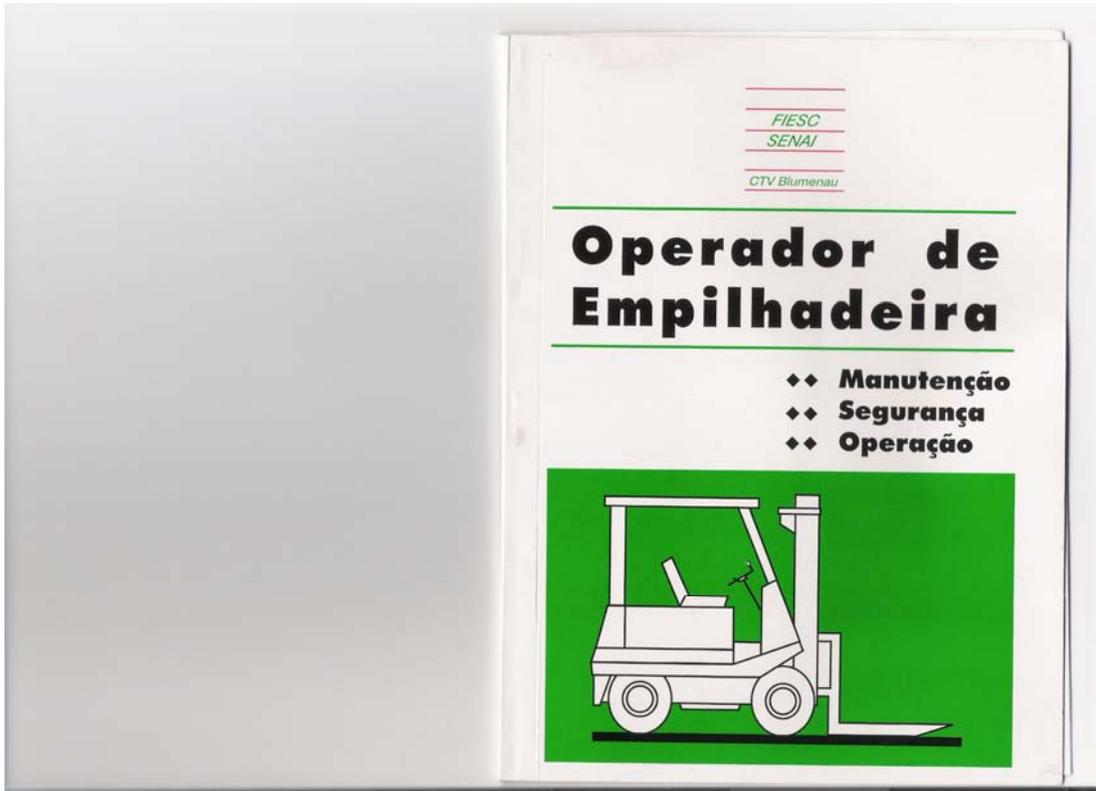
VERGARA, Walter Hernandez. **As contribuições da modelagem cognitiva no desenvolvimento de tecnologia para o treinamento de operadores e melhoramento na segurança do trabalho.** Passo Fundo: Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, 1996.

WISNER, Alain. **Quand voyagent les usines.** France: Editions Syros, Collection *Atelier future*, avril-1985.

_____. **Por dentro do trabalho, ergonomia:** método & técnica. São Paulo: FTD, 1987.

ANEXOS

ANEXO A: Livreto-capa e sumário do curso habilitador de operador de empilhadeira do SENAI-FIESC



ANEXO B: Treinamento da STILL para operadores de empilhadeiras

1. Segurança

- 1.1 Noções Básicas
- 1.2 Atos Inseguros e Condições Inseguras
- 1.3 Risco de Acidentes

2. Movimentação e Armazenagem

- 2.1 Cuidados com a movimentação
 - 2.1.1 Códigos e Sinalizações
 - 2.1.2 Simbologia de Cargas Perigosas

3. Operação

- 3.1 Passo a Passo para a operação
- 3.2 Capacidade de carga
 - 3.2.1 Capacidade nominal
 - 3.2.2 Centro de carga
- 3.3 Prática com equipamentos existentes na empresa

4. Equipamento

- 4.1 Principais tipos
- 4.2 Princípios de funcionamento
- 4.3 Noções de manutenção

5. Bateria

6. Carregador

7. Responsabilidade do operador para com a máquina

- 7.1 Verificações preventivas diárias e check list