

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

**A ERGONOMIA UTILIZADA COMO FERRAMENTA  
NA EDUCAÇÃO PARA O TRABALHO  
DO CARPINTEIRO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS**

**JOSÉ ADELINO KRÜGER**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Engenharia.

Florianópolis, Abril de 2002.

Ficha catalográfica

Elaboração - Cristina Maria Botelho – Conselho Regional de Biblioteconomia 9 / 994

694 KRÜGER, José Adelino.  
K94 A Ergonomia utilizada como ferramenta na educação para o trabalho do carpinteiro na construção de edifícios. Florianópolis: UFSC / Centro Tecnológico, 2002.  
264 p.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina / Centro Tecnológico. Orientadora: Dr<sup>a</sup> Leila Amaral Gontijo.

1 – Ergonomia. 2 – Construção civil – trabalhadores – educação para o trabalho. 3. Carpintaria. I. T.

**A ERGONOMIA UTILIZADA COMO FERRAMENTA  
NA EDUCAÇÃO PARA O TRABALHO  
DO CARPINTEIRO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS**

**JOSÉ ADELINO KRÜGER**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia, especialidade Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.



---

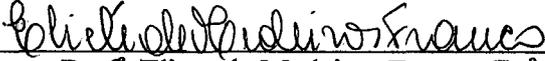
Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.  
Coordenador do PPGE

Banca Examinadora:



---

Prof.<sup>a</sup> Leila Amaral Gontijo, Dr.<sup>a</sup> Erg.  
Orientadora



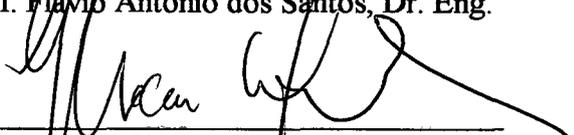
---

Prof.<sup>a</sup> Eliete de Medeiros Franco, Dr.<sup>a</sup> Eng.



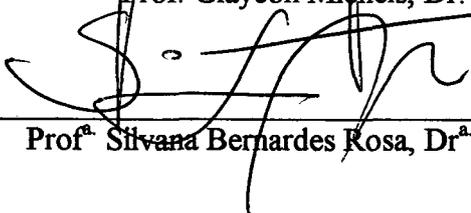
---

Prof. Flavio Antônio dos Santos, Dr. Eng.



---

Prof. Glaycon Michels, Dr.



---

Prof.<sup>a</sup> Silvana Bernardes Rosa, Dr.<sup>a</sup> Eng.

*Para a minha família -  
Marisa, Rodrigo e Rodolfo,  
que da minha dedicação é  
a razão,  
o estímulo  
e a recompensa.*

*“Aprende-se melhor o que se constrói por si mesmo, ou para cuja construção se contribui.”*  
Berbaum apud Bonnet (1994)

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, professora Dr<sup>a</sup> Leila Amaral Gontijo, pela sua habitual ponderação, sempre acompanhada do necessário espírito crítico, fundamentais para o bom andamento e para a bem sucedida concretização do presente trabalho.

Ao engenheiro civil Nilton Neilor Antonietto, aos diretores da Construtora Irmãos Thá e ao mestre-de-obras José Luiz “Lula” Barros do Nascimento, pela receptividade em proporcionar o acesso ao canteiro da obra.

Aos trabalhadores carpinteiros João Batista Costa Vale, Jorge Ribeiro, José de Oliveira Machado, Lucrécio Alves de Oliveira, Paulo Cordeiro da Silva e Wilson Martins de Oliveira, pela prontidão em colaborar com o trabalho, atitude fundamental para o alcance dos objetivos.

Aos demais carpinteiros oficiais e meio-oficiais da obra, pela aquiescência na observação do seu trabalho.

À minha família – pais, irmãos, cunhados e sobrinhos, pelo seu contínuo incentivo, e especialmente ao mano Mário Luís Krüger, pela acolhida e hospitalidade quando as circunstâncias determinaram a sua cidade para a definição do canteiro de obra.

À professora Ana Neotti que, muito embora não tenha sido a primeira professora, foi aquela que mais marcou pelas primeiras lições de cidadania e de participação política.

Ao engenheiro Carlos Roberto Balarim, hoje colega professor e doutor, pela primeira oportunidade profissional e pela posterior liberação para que pudesse seguir o meu caminho em busca do objetivo hoje alcançado.

À professora Dr<sup>a</sup> Silvana Bernardes Rosa, pela cessão da maior parte das fontes em língua francesa, essenciais para o encadeamento da revisão da literatura.

À CAPES, pelo auxílio financeiro que viabilizou esta tese.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	xi
<b>RESUMO</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 Justificativa .....	2
1.2 Questões de pesquisa .....	4
1.3 Objetivos .....	5
1.3.1 Objetivo geral .....	5
1.3.2 Objetivos específicos .....	5
1.4 Hipóteses .....	5
1.4.1 Hipótese geral .....	5
1.4.2 Hipóteses específicas .....	6
1.5 Estrutura do trabalho .....	6
1.6 Caracterização da pesquisa .....	7
1.7 Limitações do trabalho .....	8
<b>CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	10
2.1 Produção Enxuta .....	10
2.2 A organização do trabalho .....	13
2.3 As inter-relações histórico-sociais do homem efetivadas pelo trabalho .....	18
2.4 A reflexão crítica do trabalhador sobre a situação de trabalho .....	19
2.5 A aprendizagem .....	20
2.6 O treinamento .....	24
2.7 O treinamento no próprio local de trabalho .....	27
2.8 A educação de adultos .....	28
2.9 A cognição .....	30
2.10 As representações mentais .....	31
2.11 Os signos .....	32
2.12 Os conhecimentos, as competências e as habilidades .....	33
2.13 A análise do trabalho .....	40
2.14 Os riscos do trabalho .....	42
2.15 A Ergonomia .....	46

2.16 Os ambientes físicos de trabalho .....	46
2.16.1 A iluminação .....	47
2.16.2 Os ruídos .....	47
2.16.3 As vibrações .....	48
2.17 A adaptação dos postos de trabalho .....	49
2.18 A fisiologia do trabalho .....	50
2.19 As posturas no trabalho .....	52
2.20 O levantamento e o transporte de cargas no trabalho .....	54
2.21 O treinamento em Ergonomia e em segurança .....	55
2.22 A padronização de procedimentos .....	58
2.23 As características do trabalho na construção civil .....	60
2.24 As interferências e as precedências entre os serviços .....	64
2.25 Mapas cognitivos .....	65
2.26 Matrizes de relação de conteúdos .....	67
<b>CAPÍTULO 3- METODOLOGIA</b> .....	<b>70</b>
3.1 Características da obra e da equipe de trabalho .....	70
3.2 Procedimentos metodológicos .....	71
3.3 Estudo de caso .....	74
3.3.1 Análise Ergonômica da Tarefa .....	74
3.3.1.1 Estrutura de concreto armado .....	74
3.3.1.2 Tarefa prescrita .....	75
3.3.1.3 Dimensionamento e atribuições da equipe .....	77
3.3.1.4 Materiais, ferramentas e equipamentos .....	78
3.3.1.5 Serra circular .....	79
3.3.1.6 Cimbramento .....	80
3.3.1.7 Desforma .....	80
3.3.1.8 Exigências da tarefa .....	80
3.3.1.9 Controle de qualidade .....	82
3.3.1.10 Segurança .....	83
3.3.2 Análise Ergonômica das Atividades .....	83
3.3.2.1 Pregagem .....	83
3.3.2.2 Confeção de fôrmas .....	85
3.3.2.3 Pilares .....	87

3.3.2.4 Cimbramento .....	90
3.3.2.5 Vigas .....	92
3.3.2.6 Lajes .....	96
3.3.2.7 Serra Circular .....	99
3.3.2.8 Desforma .....	102
3.3.2.9 Trabalho em alturas .....	109
3.3.2.10 Transporte de materiais .....	110
3.3.3 A inter-relação entre os conceitos de Ergonomia, segurança e organização do trabalho .....	110
3.3.3.1 Organização X Segurança .....	119
3.3.3.2 Organização X Ergonomia .....	119
3.3.3.3 Segurança X Ergonomia .....	120
3.3.4 Mapas cognitivos anteriores à intervenção .....	121
3.3.4.1 Elaboração dos mapas cognitivos .....	121
3.3.5 Matrizes de relação de conteúdos anteriores à intervenção .....	129
3.3.6 Manual de procedimentos padronizados .....	138
3.3.7 Cartazes .....	139
3.3.8 Intervenção .....	139
3.3.9 Mapas cognitivos posteriores à intervenção .....	140
3.3.10 Matrizes de relação de conteúdos posteriores à intervenção .....	147
<b>CAPÍTULO 4 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	171
4.1 Avaliação qualitativa .....	171
4.1.1 Mapas cognitivos .....	171
4.1.1.1 Análise comparativa dos mapas anteriores e posteriores à intervenção .....	171
4.1.1.2 Verbalizações dos carpinteiros nos mapas cognitivos .....	193
4.1.1.3 Comentários sobre as verbalizações dos carpinteiros .....	197
4.1.2 Matrizes de relação de conteúdos .....	198
4.1.2.1 Verbalizações dos carpinteiros nas matrizes de relação de conteúdos .....	198
4.1.2.2 Resumo das verbalizações nas matrizes de relação de conteúdos .....	204
4.1.2.3 Resumo das respostas codificadas .....	211
4.1.2.4 Comentários sobre as verbalizações dos carpinteiros .....	222
4.2 Avaliação quantitativa .....	225

<b>CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES</b> .....	227
5.1 Alcance dos objetivos .....	227
5.2 Comprovação das hipóteses .....	228
5.3 Sugestões para futuros trabalhos .....	229
5.4 Considerações finais .....	230
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	233
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	242
<b>APÊNDICE A – MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS</b> .....	244
<b>APÊNDICE B – MANUAL DE PROCEDIMENTOS</b> .....	245
<b>APÊNDICE C – CARTAZES</b> .....	264

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESTÁGIOS DE FAMILIARIZAÇÃO COM A TAREFA .....	39
FIGURA 2 - MAPA COGNITIVO 1 – CARPINTEIRO JOÃO .....	123
FIGURA 3 - MAPA COGNITIVO 1 – CARPINTEIRO JORGE .....	124
FIGURA 4 - MAPA COGNITIVO 1 – CARPINTEIRO JOSÉ .....	125
FIGURA 5 - MAPA COGNITIVO 1 – CARPINTEIRO LUCRÉCIO .....	126
FIGURA 6 - MAPA COGNITIVO 1 – CARPINTEIRO PAULO .....	127
FIGURA 7 - MAPA COGNITIVO 1 – CARPINTEIRO WILSON .....	128
FIGURA 8 - MAPA COGNITIVO 2 – CARPINTEIRO JOÃO .....	141
FIGURA 9 - MAPA COGNITIVO 2 – CARPINTEIRO JORGE .....	142
FIGURA 10 - MAPA COGNITIVO 2 – CARPINTEIRO JOSÉ .....	143
FIGURA 11 - MAPA COGNITIVO 2 – CARPINTEIRO LUCRÉCIO .....	144
FIGURA 12 - MAPA COGNITIVO 2 – CARPINTEIRO PAULO .....	145
FIGURA 13 - MAPA COGNITIVO 2 – CARPINTEIRO WILSON .....	146

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	AS MAIS IMPORTANTES DIFERENÇAS ENTRE A FILOSOFIA CONVENCIONAL E A NOVA FILOSOFIA DE PRODUÇÃO .....	11
QUADRO 2 -	COMPONENTES DE UM OBJETIVO DE APRENDIZAGEM .....	20
QUADRO 3 -	MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS .....	68
QUADRO 4 -	MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS MODIFICADA .....	69

### QUADROS DE CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÔRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO

QUADRO 5 -	1 – ARMAZENAMENTO DE MADEIRAS .....	111
QUADRO 6 -	2 – TRANSPORTE DE MADEIRAS .....	112
QUADRO 7 -	3 – CENTRAL DE FÔRMAS .....	113
QUADRO 8 -	4 – CONFECÇÃO DE FÔRMAS E OPERAÇÃO DA SERRA CIRCULAR .....	114
QUADRO 9 -	5 – TRANSPORTE DE FÔRMAS .....	115
QUADRO 10 -	6 – MONTAGEM DE FÔRMAS .....	116
QUADRO 11 -	7 – CIMBRAMENTO .....	117
QUADRO 12 -	8 – DESFORMA .....	118

### MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS ASSOCIADAS A SITUAÇÕES ILUSTRADAS POR FOTOGRAFIAS ANTES DA INTERVENÇÃO

QUADRO 13 -	CARPINTEIRO JOÃO .....	130
QUADRO 14 -	CARPINTEIRO JORGE .....	131
QUADRO 15 -	CARPINTEIRO JOSÉ .....	133
QUADRO 16 -	CARPINTEIRO LUCRÉCIO .....	135
QUADRO 17 -	CARPINTEIRO PAULO .....	136
QUADRO 18 -	CARPINTEIRO WILSON .....	137

**MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**ASSOCIADAS A SITUAÇÕES ILUSTRADAS POR FOTOGRAFIAS**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**

QUADRO 19 - CARPINTEIRO JOÃO .....	148
QUADRO 20 - CARPINTEIRO JORGE .....	151
QUADRO 21 - CARPINTEIRO JOSÉ .....	155
QUADRO 22 - CARPINTEIRO LUCRÉCIO .....	159
QUADRO 23 - CARPINTEIRO PAULO .....	163
QUADRO 24 - CARPINTEIRO WILSON .....	167

**QUADROS-RESUMO DE ANÁLISE DOS MAPAS COGNITIVOS**  
**ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**

QUADRO 25 - CARPINTEIRO JOÃO .....	172
QUADRO 26 - CARPINTEIRO JORGE .....	175
QUADRO 27 - CARPINTEIRO JOSÉ .....	178
QUADRO 28 - CARPINTEIRO LUCRÉCIO .....	181
QUADRO 29 - CARPINTEIRO PAULO .....	185
QUADRO 30 - CARPINTEIRO WILSON .....	189

**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NOS MAPAS COGNITIVOS**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**

QUADRO 31 - CARPINTEIRO JOÃO .....	194
QUADRO 32 - CARPINTEIRO JORGE .....	194
QUADRO 33 - CARPINTEIRO JOSÉ .....	195
QUADRO 34 - CARPINTEIRO LUCRÉCIO .....	195
QUADRO 35 - CARPINTEIRO PAULO .....	196
QUADRO 36 - CARPINTEIRO WILSON .....	197

**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS  
NAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
DEPOIS DA INTERVENÇÃO**

QUADRO 37 - CARPINTEIRO JOÃO .....	199
QUADRO 38 - CARPINTEIRO JORGE .....	200
QUADRO 39 - CARPINTEIRO JOSÉ .....	201
QUADRO 40 - CARPINTEIRO LUCRÉCIO .....	201
QUADRO 41 - CARPINTEIRO PAULO .....	202
QUADRO 42 - CARPINTEIRO WILSON .....	203

**RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES  
DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**

QUADRO 43 - FOTOGRAFIA 1 .....	205
QUADRO 44 - FOTOGRAFIA 2 .....	206
QUADRO 45 - FOTOGRAFIA 3 .....	207
QUADRO 46 - FOTOGRAFIA 4 .....	207
QUADRO 47 - FOTOGRAFIA 5 .....	208
QUADRO 48 - FOTOGRAFIA 6 .....	209
QUADRO 49 - FOTOGRAFIA 7 .....	209
QUADRO 50 - FOTOGRAFIA 8 .....	209
QUADRO 51 - FOTOGRAFIA 9 .....	210
QUADRO 52 - FOTOGRAFIA 10 .....	210

## **QUADROS-RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS**

QUADRO 53 - FOTOGRAFIA 1 .....	212
QUADRO 54 - FOTOGRAFIA 2 .....	213
QUADRO 55 - FOTOGRAFIA 3 .....	214
QUADRO 56 - FOTOGRAFIA 4 .....	215
QUADRO 57 - FOTOGRAFIA 5 .....	216
QUADRO 58 - FOTOGRAFIA 6 .....	217
QUADRO 59 - FOTOGRAFIA 7 .....	218
QUADRO 60 - FOTOGRAFIA 8 .....	219
QUADRO 61 - FOTOGRAFIA 9 .....	220
QUADRO 62 - FOTOGRAFIA10 .....	221
QUADRO 63 - VERBALIZAÇÕES COLETIVAS DOS CARPINTEIROS DEPOIS DA INTERVENÇÃO .....	224
QUADRO 64 - QUANTIDADE DE ELEMENTOS VERBALIZADOS NOS MAPAS COGNITIVOS .....	225
QUADRO 65 - QUANTIDADE DE ELEMENTOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS .....	226

## RESUMO

A essência desta tese foi a Análise Ergonômica do Trabalho, tendo sido analisado o trabalho dos carpinteiros de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado de edifícios. Por meio dessa análise foram constatados os fatores condicionantes, os riscos e as exigências da tarefa. O conhecimento dos problemas do trabalho permitiu a proposição de um conjunto de soluções, que foram compiladas em um manual de procedimentos. Aos conceitos de Ergonomia foram agregados conceitos de segurança e de organização do trabalho. O manual de procedimentos foi utilizado para a transmissão desses conhecimentos aos carpinteiros, durante a execução de suas atividades, de modo a apresentar conceitos novos, relembrar conceitos já conhecidos e conscientizar os trabalhadores sobre a sua importância. Um grupo de seis carpinteiros foi selecionado para que, a partir de verbalizações emitidas em resposta a determinadas perguntas antes e depois da intervenção, utilizando mapas cognitivos e matrizes de relação de conteúdos, pudesse ser verificada a eficácia do processo para a conscientização dos trabalhadores.

## **ABSTRACT**

This thesis deals essentially with the Work Ergonomic Analysis. Carpenters working at formwork tasks were analyzed. This analysis allowed the knowledge about the conditioning factors, the risks and the task demands. Knowing these problems was useful to propose solutions, which were compiled and presented in a procedures manual. Safety and work organization concepts were added to these Ergonomic concepts. The procedures manual was used to transmit this knowledge to the carpenters, during the execution of their activities, in order to present new concepts, to recall those already known and to make them aware of their importance. A group of six carpenters was chosen and, starting from their verbalization in response to certain questions both before and after the intervention, using cognitive maps and contents relationship tables, the effectiveness of the process to the understanding of the workers was verified.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

A construção civil representa uma significativa porcentagem do Produto Interno Bruto. Picchi (1993) e Scardoelli et al. (1994) apontam essa porcentagem como sendo de 7%, Farah (1992) como 6,9% e Garcia Meseguer (1991) como 6 a 12% do PIB mundial. Farah (1992) ainda a quantifica como 18,1% do PIB de todo o setor industrial. Apesar desses números altamente representativos de sua grandeza, o setor habitacional brasileiro apresenta historicamente um grande déficit, apontado por Picchi (1993) como sendo de 7 milhões de unidades, por Abiko apud Soibelman (1993) como sendo de 10 milhões em 1988 e por Scardoelli et al. (1994) como sendo de 12 milhões de unidades.

A construção civil é fortemente influenciada pelo desempenho global da economia, com grande sensibilidade a mudanças, reagindo favoravelmente e de maneira rápida quando a economia se aquece, representando importante papel indutor. De maneira inversa, o setor reage estagnando-se quando a economia apresenta quadro recessivo. Este comportamento poderia ser utilizado na formulação de uma política habitacional consistente e abrangente, que pela injeção de recursos aqueceria a economia, iniciando uma caminhada em direção à diminuição do déficit habitacional, ao mesmo tempo em que movimentaria a cadeia produtiva, já que a quantidade de insumos e de intervenientes envolvidos no setor de edificações da construção civil é imensa, tanto em termos de mão-de-obra (quantidade de empregados) como de materiais (fabricantes, fornecedores, lojas de revenda), implicando em grande circulação de recursos.

Franco (1995) e Vargas (1979) referem-se à importância da construção civil sob os pontos de vista econômico e social. Franco (1995) cita a grande quantidade de atividades que intervêm no seu ciclo de produção e a grande capacidade de absorção de mão-de-obra, além do poder de reprodução de empregos diretos e indiretos. Vargas (1979) igualmente enfatiza a absorção de parcela significativa da força de trabalho proveniente do campo, além de

possibilitar o emprego a grande parte da população economicamente ativa. Scardoelli et al. (1994) declaram que a construção emprega cerca de um terço dos trabalhadores envolvidos em atividades industriais.

Além do seu papel importante no setor habitacional, Picchi (1993) e Franco (1995) declaram que a construção civil ainda gera infra-estrutura física para o funcionamento de outros setores. Farah (1992) igualmente a posiciona como suporte a outras atividades econômicas e sociais. De acordo com Picchi (1993), a classificação da Fundação João Pinheiro, que mais se aproxima da forma como as empresas atuam no mercado, divide a construção civil nos setores de edificações, construção pesada e montagem industrial. O setor de edificações compreende as edificações residenciais, comerciais, industriais e institucionais. Isto significa a construção de escritórios, lojas, instalações industriais e obras públicas, como por exemplo escolas, creches e postos de saúde, gerando a infra-estrutura física para o funcionamento desses setores e conferindo à construção civil a importância supracitada.

### **1.1 Justificativa**

O processo construtivo da construção civil apresenta algumas características peculiares e interessantes, que o diferenciam dos demais processos industriais. Há no Brasil o predomínio de uma forma artesanal de atividades, principalmente com o uso de ferramentas manuais. Os produtos são geralmente únicos, não apresentando repetição. Isto não permite o aproveitamento das facilidades que a repetição proporciona. Cada projeto é uma novidade e apresenta as dificuldades inerentes à primeira vez que é executado. Os materiais de construção são heterogêneos, não apresentando uniformidade. O mesmo ocorre com os processos, que não apresentam constância. A quantidade de materiais e de serviços envolvidos faz com que ocorram dificuldades de organização e de controle. A precisão com a qual costumeiramente se trabalha é muito menor do que em outras indústrias, principalmente em termos de orçamentos e de prazos.

A produtividade da construção civil no Brasil é menor do que em países desenvolvidos. E ainda ocorrem indicadores desfavoráveis em termos de qualidade do processo e do produto final, não-conformidades, patologias, desperdícios de materiais e de tempo de trabalho da mão-de-obra, prazos e custos. Constata-se ainda que a construção civil é uma indústria muito tradicional e atrasada, apresentando grande inércia às alterações no seu

processo, resistência às inovações tecnológicas, métodos de gestão ultrapassados e dificuldade de adaptação aos conceitos modernos de produção. Picchi (1993) ressalta a cultura de convivência com esse quadro, a tolerância com inúmeros problemas crônicos, que são considerados normais, e um conformismo com níveis medíocres de qualidade.

A construção civil apresenta uma mão-de-obra abundante e predominantemente desqualificada. A sua abundância se torna possível porque o recrutamento para os trabalhos braçais não exige experiência, prevalecendo a quantidade sobre a qualidade. A desqualificação se dissemina pela prevalência da rotatividade, alimentada pela costumeira substituição dos trabalhadores. Scardoelli et al. (1994) comentam que a absorção de pessoas com menor capacitação ou sem nenhuma experiência profissional pode ser apontada como causa do atraso do setor. Franco (1995), por sua vez, argumenta que o conceito de que o trabalhador da construção civil é desqualificado vem da associação da qualificação à educação formal, praticamente inexistente no setor.

Farah (1992) ressalta a predominância de uma estrutura de ofícios, na qual os operários, detentores do saber-fazer e possuidores de um conhecimento tácito, demonstram habilidades no exercício de suas atividades e têm interferência decisiva na definição de como executar as tarefas. Essa estrutura de ofícios, no entanto, não proporciona aos detentores do saber-fazer o crescimento de suas qualificações.

Muitas das atividades da construção civil são realizadas sob a influência das intempéries, intensificando a insalubridade e as más condições de trabalho. É notória a precariedade do setor em termos de higiene e de segurança do trabalho, com elevados índices de acidentes. Os operários são submetidos a esforços físicos excessivos, causados pelas elevadas cargas que manuseiam e transportam, além das posturas inadequadas e desgastantes às quais são submetidos, devidas às características das tarefas. Quando, além das más condições do ambiente de trabalho, também se observa que são pouquíssimas as iniciativas em termos de treinamento da mão-de-obra é que se constata um processo de degradação das relações de trabalho.

Silva (1995) igualmente acredita que ocorre uma marginalização da força de trabalho, caracterizada pelo desprovimento de conhecimentos relativos à utilização de novas tecnologias. Oliveira (1993) ressalta a necessidade de se buscar novas tecnologias para

baratear as habitações, bem como para construí-las de forma mais rápida e com maior qualidade. Araújo (1995) opina que o uso de novas tecnologias implica em melhores condições de controle da obra que a elas virão incorporadas.

Considerando a importância da construção civil em termos econômicos, o seu papel no atendimento da demanda do setor habitacional e na construção da infra-estrutura para o funcionamento de tantos outros setores, a sua importância em termos sociais na geração de inúmeros postos de trabalho e principalmente as más condições de trabalho às quais os ocupantes destes postos de trabalho estão sujeitos, é que se justifica o presente trabalho. Sua finalidade é a conscientização dos trabalhadores, para que possam construir e usufruir melhores condições de trabalho nos canteiros de obras. O acesso dos operários a um conjunto adequado de conhecimentos lhes possibilitará o trabalho com maior segurança, a diminuição dos sofrimentos e constrangimentos impostos pelas tarefas, a agilização de métodos e processos e uma melhor organização do trabalho.

Essas considerações conferem ao presente trabalho características peculiares de originalidade, levando-se em conta a escassez de iniciativas de formação da mão-de-obra e de educação para o trabalho de acordo com o direcionamento apresentado. Igualmente se pode ressaltar a não-trivialidade da proposta, bem como a expressiva contribuição científica e para o setor da construção civil que representa.

## **1.2 Questões de pesquisa**

Tendo em vista as considerações anteriores, algumas questões aparecem como relevantes quando se pretende contribuir para a melhoria das condições de trabalho no setor. Assim, neste estudo pretende-se saber de que maneira a Ergonomia, por meio do conhecimento do trabalho real, pode contribuir:

- para a melhoria da qualificação da mão-de-obra da construção civil;
- para a melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obras da construção civil, em termos de saúde e segurança;
- para a minimização dos sofrimentos impostos por esforços físicos excessivos e por posturas inadequadas durante a execução das tarefas da construção civil.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Aplicar os princípios da Ergonomia para contribuir na educação para o trabalho do carpinteiro na construção de edifícios.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Analisar o trabalho real dos carpinteiros nos canteiros de obras da construção civil, por meio da análise ergonômica do trabalho, de modo a entendê-lo, sobretudo em relação aos seus problemas, e contribuir para a proposição de soluções.

Desenvolver e aplicar uma metodologia de intervenção em canteiro de obra de construção civil, definindo diretrizes para um programa de treinamento, no qual sejam integrados e inter-relacionados conceitos de Ergonomia, segurança e organização do trabalho, com a finalidade de transmiti-los aos carpinteiros de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado, visando a sua conscientização quanto à melhor forma de execução do trabalho, tendo em vista as condicionantes da situação.

Mostrar como a Ergonomia pode contribuir para a melhoria da qualificação da mão-de-obra, para a melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obras e para a minimização dos sofrimentos durante a execução das tarefas da construção civil.

## **1.4 Hipóteses**

### **1.4.1 Hipótese geral**

O conhecimento detalhado do trabalho, por meio da análise ergonômica, permite o seu entendimento e, como consequência, uma possibilidade de soluções para diferentes problemas relativos à realização do trabalho na construção civil.

### **1.4.2 Hipóteses específicas**

A formalização do conhecimento sobre o próprio trabalho, no que se refere às condições de sua execução, tem influência no pensamento e nas atitudes dos trabalhadores, influenciando nos resultados do trabalho.

O entendimento da base cognitiva dos trabalhadores permite compreender as atitudes de trabalho responsáveis pelas deficiências que podem ser prejudiciais a eles e ao sistema de produção.

### **1.5 Estrutura do trabalho**

O presente trabalho se divide em cinco capítulos. Este primeiro capítulo aborda características da construção civil, enfatizando a sua importância econômica e social. São levantadas as questões de pesquisa e são estabelecidos o objetivo geral e os objetivos específicos. São também propostas a hipótese geral e as hipóteses específicas. O tipo de pesquisa utilizado é caracterizado. Finalmente são enfocadas as limitações do trabalho.

No segundo capítulo é realizada a revisão da literatura sobre os assuntos principais e complementares do trabalho. São abordados a linha de pesquisa denominada Produção Enxuta, a organização do trabalho, a aprendizagem, o treinamento, a educação de adultos, os conhecimentos, as competências e as habilidades, a análise do trabalho, os riscos do trabalho, os ambientes físicos de trabalho, a fisiologia do trabalho, a padronização de procedimentos e as características do trabalho na construção civil.

No terceiro capítulo é descrita a metodologia, apresentando os procedimentos práticos adotados no canteiro de obra para a materialização da intervenção. São descritas a obra e as observações do trabalho. São apresentadas as análises ergonômicas da tarefa e das atividades. São apresentados os mapas cognitivos e as matrizes de relação de conteúdos elaborados antes da intervenção. São apresentados o manual de procedimentos e os cartazes elaborados para serem utilizados na transmissão de conhecimentos que caracterizou a intervenção. Com a finalidade de se verificarem mudanças no pensamento dos trabalhadores, depois da

intervenção foram elaborados novos mapas cognitivos e novas matrizes de relação de conteúdos, que são igualmente apresentados.

No quarto capítulo são discutidos os resultados, sendo analisados os mapas cognitivos e as matrizes de relação de conteúdos, principalmente em relação às modificações verificadas após a intervenção.

No quinto capítulo são apresentadas as conclusões, sendo feita uma análise sobre a comprovação das hipóteses enunciadas e sobre o alcance dos objetivos propostos. São também relacionadas algumas sugestões para trabalhos futuros.

## **1.6 Caracterização da pesquisa**

A presente pesquisa se caracteriza pela observação dos trabalhadores na sua situação de trabalho. O objetivo da observação é a realização da análise ergonômica do trabalho, incluindo a análise ergonômica da tarefa, com suas prescrições, e a análise ergonômica das atividades reais que os trabalhadores executam. A análise ergonômica do trabalho será utilizada para a elaboração do manual de procedimentos que norteará a intervenção. A pesquisa usa também entrevistas não estruturadas para colher as opiniões dos trabalhadores sobre questões previamente estabelecidas, relacionadas à compreensão dos fatores que influenciam o seu trabalho e sobre fatores que os trabalhadores consideram agressivos, inadequados ou de risco. A pesquisa se caracteriza como eminentemente qualitativa, sem preocupações com medições para se verificar o aumento da produtividade que poderia resultar do treinamento. Foi realizado apenas um estudo de caso, e eventuais medições de produtividade deveriam ser realizadas com a formação de uma amostra estatística significativa de canteiros, dentro de condições de similaridade de situações preestabelecidas.

A este respeito, Triviños (1987) afirma que muitas pesquisas de natureza qualitativa não precisam ser apoiadas na informação estatística, mas que isto não significa que sejam especulativas. Triviños (1987) argumenta ainda que as pesquisas de natureza qualitativa têm um tipo de objetividade e de validade conceitual que contribuem decisivamente para o desenvolvimento do pensamento científico.

Lima & Heineck (1995) destacam que a técnica de entrevista individual tem várias vantagens:

- compensa o nível de escolaridade do pessoal que trabalha na construção civil e a sua falta de habilidade ou mesmo de capacidade de responder adequadamente por escrito;
- permite maior elasticidade na duração, possibilitando uma cobertura mais profunda do assunto;
- permite captar a expressão do entrevistado, a tonalidade de voz e a ênfase nas respostas, obtendo maior profundidade dos dados;
- possibilita um cuidado maior na comunicação das questões e no fornecimento de informações, conforme o grau de dificuldade do entrevistado;
- permite a entrevista no ambiente natural de trabalho, sem necessidade de deslocamentos.

Lima & Heineck (1995) recomendam ainda uma forma não estruturada de entrevista, por meio de um roteiro básico contendo apenas questões gerais para orientação do entrevistador. Segundo os autores, isto evita que o entrevistador fique preso a formulações prefixadas, podendo acrescentar perguntas e aprofundar aspectos considerados importantes face às respostas anteriores, com flexibilidade quanto à maneira e linguagem utilizada para propor as questões.

Para Zanelli (s. d.), o que importa é capturar o que se vê e o que se ouve, de modo que as informações possam ser analisadas sem que se percam as particularidades e o contexto. É sempre necessária uma visão de conjunto, sistêmica ou interdependente, o que se apresenta como um difícil exercício, no qual ao mesmo tempo um olho está no foco, no detalhe, e o outro está no contexto.

### **1.7 Limitações do trabalho**

Foram analisados apenas os carpinteiros executores de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado. Não foram analisados os demais ofícios presentes nos canteiros de obras de construção civil, pelo fato de as tarefas analisadas terem uma representação significativa no conjunto das tarefas existentes, bem como pela extensão que um trabalho desse alcance teria e pelo tempo que exigiria. A importância das tarefas da carpintaria pode ser avaliada por seu papel na segurança e na estabilidade da edificação, além de apresentar exigências significativas em termos de movimentação de cargas e de posturas.

Foi realizado apenas um estudo de caso, tendo sido escolhida uma empresa na qual os carpinteiros fossem registrados, embora recebam, além do salário da carteira, o pagamento de gratificação de produção como forma de incentivo financeiro à produtividade. Desta forma seriam mais bem enfocados aspectos de participação nos objetivos da empresa.

Não foram levados em conta aspectos quantitativos das tarefas, principalmente em termos de medição de produtividade que possa ter sido melhorada por influência da intervenção.

## **CAPÍTULO 2**

### **REVISÃO DA LITERATURA**

#### **2.1 Produção Enxuta**

A linha de pesquisa denominada Lean Production (em português mais conhecida como Produção Enxuta) teve como ponto de partida estudos de Koskela (1992) abordando uma nova filosofia da produção, definindo esta expressão como um conjunto evoluído de metodologias, técnicas e ferramentas, cuja gênese foram os esforços japoneses do JIT (just-in-time) e do TQC (Total Quality Control) na indústria automobilística. Posteriormente Koskela (1997) a classificou como uma generalização de enfoques parciais tais como JIT (just-in-time), TQM (Total Quality Management), competição baseada no tempo e engenharia concorrente.

A essência da nova filosofia de produção está na consideração de que há dois aspectos em todos os sistemas de produção: conversões e fluxos. Enquanto todas as atividades custam dinheiro e tomam tempo, apenas as atividades de conversão agregam valor ao material ou à informação que estão sendo transformados em produto. Desta forma, a melhoria nas atividades de fluxo, que não agregam valor (inspeção, espera, movimentação), e por meio das quais as atividades de conversão são interligadas entre si, deveria ser primeiramente focada na sua redução ou na sua eliminação, enquanto as atividades de conversão deveriam ser tornadas mais eficientes.

Koskela (1997) apresenta as mais importantes diferenças entre a filosofia convencional e a nova filosofia de produção, relacionadas no Quadro 1, a seguir. De acordo com Koskela (1997), os dois pontos de vista não são alternativos e concorrentes, mas sim parciais e complementares. Cada um deles focaliza certos aspectos da produção: o ponto de vista da transformação na agregação de valor e o ponto de vista dos fluxos nas atividades que não agregam valor.

**QUADRO 1 - AS MAIS IMPORTANTES DIFERENÇAS ENTRE A FILOSOFIA CONVENCIONAL E A NOVA FILOSOFIA DE PRODUÇÃO**

	<b>Filosofia de produção convencional: ponto de vista da transformação</b>	<b>Nova filosofia de produção: ponto de vista dos fluxos</b>
<b>Conceituação de produção</b>	A produção consiste em conversões; a produção é uma transformação de entradas em saídas; todas as atividades agregam valor.	A produção consiste em conversões e fluxos, a produção é um fluxo de materiais, composto de transformação, inspeção, movimentação e esperas; há atividades que agregam valor e outras que não agregam.
<b>Alvo básico</b>	Definir a tarefa que deve ser feita e fazê-la eficientemente.	Eliminar as perdas do processo.
<b>Foco do controle</b>	Custo das atividades.	Custo, tempo e valor dos fluxos.
<b>Foco de melhorias</b>	Aumento da eficiência pela implementação de novas tecnologias.	Eliminação ou diminuição das atividades que não agregam valor e aumento da eficiência das atividades que agregam valor por meio da melhoria contínua e de novas tecnologias.
<b>Contribuição prática</b>	Cuidando do que deve ser feito.	Cuidando para que o que é desnecessário seja feito o mínimo possível.

FONTE: KOSKELA (1997)

Vários princípios têm sido citados, desenvolvidos e aplicados visando ao desenho, ao controle e ao melhoramento dos fluxos do processo. Por meio desses princípios a eficiência dos fluxos nas atividades de produção pode ser considerável e rapidamente melhorada. Alguns desses princípios são a seguir relacionados:

- redução da proporção de atividades que não agregam valor, também chamadas de perdas;
- redução da variabilidade;
- redução dos tempos dos ciclos da produção;
- aumento da transparência do processo;

- busca do melhoramento contínuo no processo;
- balanceamento das melhorias nos fluxos com as melhorias nas conversões.

Perda pode ser considerada como qualquer coisa diferente da quantidade mínima de recursos necessários em termos de materiais, equipamentos e mão-de-obra para agregar valor ao produto. Ou como a atividade que toma tempo, gasta recursos e ocupa espaço, mas não agrega valor. É da natureza da produção, no entanto, que atividades que não agregam valor existam, já que a matéria-prima deve ser obrigatoriamente movimentada de uma conversão para outra, propiciando a ocorrência de defeitos e acidentes.

Um processo produtivo deve transmitir aos trabalhadores nele envolvidos as informações que contém, mesmo que às vezes essas informações estejam subentendidas. Essa característica de comunicação determina o seu grau de transparência. Isto permitirá aos trabalhadores a compreensão do processo no qual se encontram inseridos como parte integrante e propulsora.

Para Howell & Ballard (1998), transparência significa que a situação do sistema é tornada visível às pessoas que tomam decisões durante o processo produtivo, de modo que possam tomar decisões individuais descentralizadas e enquadradas num ajuste mútuo, sintonizado com os objetivos do sistema. Howell (1999) argumenta que os sistemas de produção não funcionam bem quando cada pessoa tenta otimizar o seu desempenho sem compreender como as suas ações afetam todo o sistema.

Para que o sistema de produção funcione como uma engrenagem, é preciso que cada componente cumpra o seu papel, em harmonia com os demais componentes, cada qual exercendo a função que lhe cabe. A consciência desse funcionamento é que deve ser proporcionada pelo sistema, para que cada membro saiba e valorize a sua função específica e seja capaz de situá-la no contexto global.

Koskela (1997) admite que a difusão da nova filosofia de produção tem sido lenta na construção. E aponta algumas barreiras importantes à implementação dessas idéias no setor:

- os casos e conceitos habitualmente apresentados para se ensinar e para difundir o novo enfoque têm sido específicos para certos tipos de manufatura, e portanto não facilmente assimilados e generalizados do ponto de vista da construção;

- relativa falta de competição internacional na construção;
- respostas lentas das instituições acadêmicas.

A difusão lenta dessa nova filosofia não deve ser atribuída à sua inadequação em relação à construção. É preciso levar em conta as peculiaridades do setor, materializadas predominantemente pelos seus projetos únicos, pela organização temporária dos seus canteiros e pela produção ocorrendo de forma artesanal no próprio canteiro. Estas peculiaridades impedem o encadeamento de fluxos tão eficientes como os que ocorrem nos processos produtivos industriais convencionais, mas não constituem barreiras intransponíveis para que os princípios gerais de planejamento, de controle e de melhoria dos fluxos possam vir a ser paulatinamente incorporados ao setor da construção.

Koskela (1992) acha que, visto de maneira global, um processo de produção que progride em direção aos objetivos da nova filosofia da produção, enfocando menos perdas e menor variabilidade, também melhora as suas condições de segurança. Howell & Ballard (1999) posicionam o pensamento enxuto como pré-condição para o próximo e maior passo na direção da redução de acidentes. Kobayashi apud Koskela (1992) julga que se pode esperar que a produção padronizada, sistematizada e regularizada leve a uma maior segurança como efeito colateral. E aponta diversos mecanismos para que isto ocorra:

- há menos materiais na área de trabalho;
- os locais de trabalho são ordenados e limpos;
- os fluxos de trabalho são mais sistematizados e mais transparentes, portanto há menos confusão;
- há menos distúrbios, que são tendências a acidentes;
- há menos combates localizados a pequenos incidentes, e a atenção pode ser dirigida ao planejamento cuidadoso e à preparação das atividades.

## **2.2 A organização do trabalho**

Discorrendo sobre a Organização Científica do Trabalho (OCT), Gerencer, prefaciando Taylor (1990), informa que Taylor queria que os homens sob sua direção realizassem durante um dia de trabalho uma produção aceitável, impondo-se a missão de encontrar o método adequado para fazer um trabalho, ensinar o trabalhador a realizá-lo, fixar as condições em que o referido trabalho deveria desenvolver-se, fixar o tempo padrão para a

realização do dito trabalho e, por fim, pagar ao trabalhador um prêmio em forma de salário extraordinário se fizesse o serviço como especificado. As regras técnicas e normas determinadas por Taylor (1990) para o trabalho foram as seguintes:

- analisar metodicamente o trabalho do operário, estudando e cronometrando os movimentos elementares;
- transmitir sistematicamente instruções técnicas ao operário;
- separar as funções de preparação e de execução, definindo-as com atribuições precisas;
- especializar os agentes nas funções de preparação e de execução;
- controlar a execução do trabalho;
- classificar mnemonicamente as ferramentas, os processos e os produtos.

A pretensão da OCT era que as tarefas fossem cuidadosamente planejadas, de modo que sua execução fosse boa e correta, mas que não obrigasse o trabalhador a esforço algum que lhe prejudicasse a saúde. E que a tarefa fosse sempre regulada, de sorte que o homem, adaptado a ela, fosse capaz de trabalhar durante muitos anos, feliz e próspero, sem sentir os prejuízos da fadiga.

A OCT ainda considerava que a mudança da administração empírica para a administração científica envolvia não somente o estudo da velocidade adequada para realizar o trabalho e a remodelação de instrumentos e métodos, mas também uma completa transformação na atitude mental de todos os homens em relação ao seu trabalho.

Montmollin (1994) recorda as principais críticas formuladas à OCT, de um ponto de vista especificamente ergonômico:

- a OCT postula um operador médio, que não existe; o operador pode ser homem ou mulher, jovem ou idoso, grande ou pequeno, robusto ou frágil, num clima temperado ou tropical, sem falar das diferenças individuais;
- a OCT postula um operador estável na jornada, na semana, no mês, no ano, não levando em conta as variações da atividade, os problemas de envelhecimento e os problemas da aprendizagem;
- a OCT postula um operador capaz de se adaptar a um ritmo uniforme; no entanto, esse é um constrangimento que representa uma fonte de fadiga rápida;
- a OCT decompõe artificialmente os gestos em movimentos elementares, e também os adiciona artificialmente;

- a OCT é incapaz de abordar os aspectos não gestuais do trabalho, que são de importância capital.

Montmollin (1994) exprime a essência dessas críticas utilizando a distinção, familiar à Ergonomia, entre tarefa e atividade. A OCT restringe a análise da atividade do operador, centrando-a exclusivamente sobre a tarefa, e em particular sobre a normalização da tarefa.

Os fatores inadequados da OCT para a atividade da construção civil são relacionados por Lima (1992) como sendo:

- abordagem prescritiva e normativa que procura padronizar os eventos;
- afastamento dos contatos interpessoais entre os trabalhadores;
- estabelecimento de processos gerais rígidos e padronizados;
- separação do planejamento da supervisão e da execução;
- recomendação da adaptação do homem à tarefa.

A construção civil tem características próprias, que dificultam eventuais tentativas de se aplicarem esses fatores. As singularidades de cada obra e as diferenças das várias obras entre si não permitem a aplicação da padronização rígida dos eventos e dos processos. A interdependência entre várias tarefas inviabiliza a tentativa do afastamento entre os trabalhadores. A especificidade de cada situação exige uma sintonia entre o planejamento e a execução. Além do mais, a tendência moderna aponta para a necessidade da adaptação da tarefa ao homem, exatamente contrária ao que prescreve a OCT. Igualmente a Norma Regulamentadora NR-17, do Ministério do Trabalho e Emprego (2001), que versa sobre Ergonomia, visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Saviani (1996) comenta que o taylorismo partiu do estudo de como os trabalhadores produziam, ou seja, de quais conhecimentos os trabalhadores dominavam para poder produzir. Analisando as formas do processo de produção cujo saber os trabalhadores dominavam, Taylor as elaborou e sistematizou. Com esse procedimento ele desapropriou os trabalhadores daquele saber, elaborando-o e desenvolvendo-o na forma parcelada. Deste modo, o saber sistemático relativo ao conjunto do processo produtivo passa a ser domínio apenas da classe dominante. Cada trabalhador só domina aquela parcela que ele opera no processo de produção coletiva.

De acordo com Machado (1996), a prescrição determina os meios considerados adequados à execução do trabalho e tem forte componente intelectual, incluindo-se especificações quanto ao conteúdo da tarefa, a definição de responsabilidades, as regras e métodos, as condições ambientais, as habilidades requeridas, os tempos, entre outras. Percebe-se claramente nessa assertiva a expressiva vinculação da prescrição da tarefa à organização do trabalho.

Não se deve perder de vista, porém, que toda e qualquer tentativa de prescrição não deve ser utilizada de maneira rígida e impositiva, e sim como um auxílio ao processo, preservando a integridade dos que executam o trabalho, mantendo-se as condições adequadas e sem afetar os indivíduos.

Devem ser ressaltados os pontos positivos da OCT, que ainda nos dias de hoje podem ser aplicados e que coincidem com alguns pontos dos modernos conceitos de gestão: o planejamento das atividades, a pesquisa do método adequado de se executar uma tarefa, a análise metódica do trabalho, o treinamento e a transmissão sistemática de instruções ao trabalhador, o controle da execução dos serviços, a minimização da fadiga e a transformação da atitude mental dos trabalhadores.

Montmollin (1994) define as condições de trabalho (o que condiciona o trabalho) como os ambientes de calor e de ruído, a forma e a disposição dos sinais, a disposição dos comandos, as posturas agressivas. As condições do trabalho também incluem a divisão do trabalho, o parcelamento das tarefas, o número e a duração das pausas, a natureza dos registros (ou a sua ausência) e o conhecimento dos resultados da ação (ou a sua ignorância).

Montmollin (1994) prossegue argumentando que para que o trabalho seja bem organizado, é conveniente que as condições de trabalho permitam aos trabalhadores trabalhar bem. Trabalhar bem significa ao mesmo tempo trabalhar sem acidentes, sem doenças, sem fadiga excessiva e eficazmente. Desta forma, reveste-se de importância a melhoria das condições de trabalho, seja melhorando os dispositivos técnicos e a organização, seja melhorando a competência dos operadores.

A organização do trabalho, caracterizada principalmente por suas normas, regras, prescrições e exigências, explícitas ou implícitas, tem ainda a lhe condicionar todo um entorno de situações composto pelo ambiente no qual o trabalho se efetiva. Essa interligação da estrutura organizacional com as características condicionantes ambientais deve constituir um conjunto harmonicamente sintonizado em termos de adaptação às características próprias dos trabalhadores, significando importante passo em direção à otimização da sua saúde, da sua segurança, do seu conforto e do seu desempenho.

Estando o trabalho sujeito a determinadas regras e sendo condicionado por um entorno ambiental, nada mais coerente do que o trabalhador, que executa as suas funções em submissão a todos esses fatores, poder progressivamente aumentar o seu conhecimento em relação ao seu trabalho, às suas regras e aos seus fatores condicionantes, de modo a compreender os encadeamentos da sua função no conjunto do sistema de produção. O sentimento de fazer parte de uma engrenagem e de pertencer a uma hierarquia, à qual deve satisfações e com a qual colabora por meio do seu trabalho, contribui sobremaneira para o incremento da sua responsabilidade e para a socialização do grupo.

A este respeito, Malglaive (1994) opina que uma atividade profissional não se exerce quase nunca isoladamente, mas com outros, nas estruturas complexas de relacionamento, freqüentemente hierarquizadas, nas quais se faz necessária uma comunicação para a resolução coletiva de problemas práticos.

Dalcul (1995) define nova tecnologia como toda e qualquer ação efetiva tomada com vistas à melhoria da qualidade e da produtividade de uma empresa, relacionada tanto a equipamentos, métodos e processos quanto a serviços e à organização do trabalho. A introdução de novos equipamentos, métodos e processos depende de uma mão-de-obra capaz e preparada para a absorção de conhecimentos até então inexistentes no conjunto de informações que detém. A este respeito, igualmente Alba-Ramirez (1994) relata que um novo processo, implicando em mudanças tecnológicas, requer novas habilidades. Igualmente Cross apud Hodson et al. (1992) descobriu que, como resultado da introdução de novas tecnologias, os trabalhadores deviam aprender novas e importantes habilidades, incluindo a habilidade em diagnosticar problemas no sistema.

Tendo em vista as novas exigências que se apresentam, cristaliza-se de forma incisiva a necessidade de se proporcionar aos trabalhadores novas oportunidades de aumentarem os seus conhecimentos e de desenvolverem novas habilidades. Desta forma, além de conhecerem os meandros da organização do trabalho e a inter-relação entre as tarefas e entre os ofícios, os trabalhadores adquirirão as novas habilidades que a introdução de novas tecnologias demanda, mesmo que de forma pontual pela implantação de melhorias no processo e na organização do trabalho. Um processo de conscientização e de educação para o trabalho por meio da transmissão de conhecimentos se enquadra nessa característica de representar uma nova tecnologia, sendo uma ação visando melhorias da qualidade.

### **2.3 As inter-relações histórico-sociais do homem efetivadas pelo trabalho**

Rego (1995) salienta que uma das principais características que distingue radicalmente o homem dos animais é o fato de que, além das definições hereditárias e da experiência individual, a atividade consciente do homem tem uma terceira fonte, responsável pela grande maioria dos conhecimentos, habilidades e procedimentos comportamentais: a assimilação da experiência de toda a humanidade, acumulada no processo da história social e transmitida no processo de aprendizagem.

A diferenciação entre os homens e os animais se dá pela superposição das leis do desenvolvimento social e histórico às leis da evolução biológica. Desta forma, ocorre um processo de interação do homem com o seu meio físico e social, que possibilita a apropriação da experiência histórica e cultural elaborada pelas gerações precedentes, ao longo de milênios.

Rego (1995) aponta que, de acordo com Vigotski, organismo e meio exercem influência recíproca nessa apropriação, portanto o biológico e o social não estão dissociados. Nesta perspectiva, a premissa é de que o homem se constitui como tal por meio de suas interações sociais, sendo visto como alguém que transforma e é transformado nas relações produzidas em uma determinada cultura. É por isso que o pensamento de Vigotski costuma ser chamado de sócio-interacionista.

Essa dimensão social e histórica do homem é efetivada por meio do trabalho. A satisfação das suas necessidades leva o homem a trabalhar, a transformar a natureza, a relacionar-se com seus semelhantes, a produzir conhecimentos, a construir a sociedade e a

fazer a história. É de se esperar, portanto, que cada geração coloque o seu cabedal à disposição das gerações futuras para perpetuar a assimilação de experiências e a distribuição e a apropriação do conhecimento.

Rego (1995) assevera ainda que, de acordo com a abordagem de Marx e Engels, o pressuposto primeiro de toda a história humana é a existência de indivíduos concretos, que na luta pela sobrevivência se organizam em torno do trabalho, estabelecendo relações entre si e com a natureza. Apesar de fazer parte da natureza, o homem se diferencia dela na medida em que é capaz de transformá-la conscientemente segundo suas necessidades. É através dessa interação, que provoca transformações recíprocas, que o homem se faz homem. Nesta relação o homem constrói e transforma a si mesmo e à própria natureza, criando novas condições para sua existência. É através do trabalho, uma atividade prática e consciente, que o homem atua sobre a natureza. Ao produzir seus meios de vida, o homem produz indiretamente sua própria vida material.

#### **2.4 A reflexão crítica do trabalhador sobre a situação de trabalho**

O processo educativo do treinamento deve ser moldado na forma de uma apresentação contínua de problemas aos treinandos, para que estes se sintam estimulados a solucioná-los. Freire (1979) ressalta que quanto mais se problematizam os educandos, tanto mais se sentirão desafiados. E quanto mais obrigados a responder ao desafio, mais compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Essa compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica.

Esse espírito crítico terá papel fundamental na desalienação do indivíduo, permitindo-lhe compreender o encadeamento dos componentes da situação de trabalho, ele próprio incluído. A educação é um ato de conhecimento, uma aproximação crítica da realidade. A realidade não pode ser modificada, a não ser quando o homem descobre que é modificável e que ele pode fazê-lo. É preciso, portanto, fazer desta conscientização o primeiro objetivo de toda educação: antes de tudo provocar uma atitude crítica, de reflexão, que comprometa a ação.

Freire (1988) considera que o núcleo fundamental no qual se sustenta o processo de educação é o inacabamento ou a inconclusão do homem. O homem tem a consciência de ser

inacabado e por isso busca se educar. Não haveria educação se o homem fosse um ser acabado. Essa conscientização sobre a sua própria inconclusão faz nascer no homem o ímpeto de criar.

## 2.5 A aprendizagem

LeBlanc (1994) condiciona o sucesso ou o fracasso de qualquer programa de treinamento em segurança ao uso de objetivos de aprendizagem. Um objetivo de aprendizagem é uma exposição detalhada descrevendo o que os aprendizes estarão aptos a executar ao final do curso. De acordo com LeBlanc, um objetivo de aprendizagem contém três componentes a sustentá-lo: condições, desempenho e padrões. As condições descrevem o que é apresentado ao aprendiz - os dados. O desempenho descreve as ações ou comportamentos - o que se espera que o aprendiz faça. Os padrões estabelecem os critérios de resultados do desempenho - quanto ou quão bem será feito. Os objetivos de aprendizagem são apresentados no Quadro 2, a seguir:

**QUADRO 2 - COMPONENTES DE UM OBJETIVO DE APRENDIZAGEM**

<b>Condições</b>	<b>Desempenho</b>	<b>Padrões</b>
O que é dado ao aprendiz	O que o aprendiz fará	Quão bem será feito
<i>Suporte</i>	<i>Exercício da atividade</i>	<i>Verificação da qualidade</i>
equipamentos manuais técnicos problemas ferramentas instruções condições de trabalho situações	demonstrar ajustar identificar especificar escrever relatar listar  <i>Verbos de ação que sejam mensuráveis</i>	de acordo com sem erros perfeição no espaço de tempo exatidão na primeira tentativa

FONTE: LEBLANC (1994)

A aprendizagem pelo trabalhador deve ser concretizada em sua totalidade. Para tanto, é importante que se tenha objetivos claramente definidos. Devem ser fornecidas ao trabalhador todas as condições necessárias para que possa desempenhar as suas funções de maneira adequada, dentro de padrões preestabelecidos. Desta forma, os objetivos de aprendizagem se constituem em importantes passos na consecução dessa finalidade.

Hirota (1999) relaciona quatro categorias de aprendizagem identificadas por Pedler:

- podemos aprender sobre coisas, o que significa aquisição de conhecimentos; tanto a memorização como o “saber o porquê” estão incluídos nesta categoria, que se refere a saber a teoria e obter a informação;
- podemos aprender a fazer coisas, ou adquirir novos talentos, habilidades e competências; esta categoria inclui habilidades mentais e manuais, habilidades sociais em relação aos outros e competência em situações complexas;
- podemos aprender a ser nós mesmos, a atingir o máximo potencial de nossas vidas; isto significa desenvolvimento pessoal, envolvendo crescimento intelectual e aquisição de habilidades; e
- podemos aprender a obter coisas em conjunto, o que Pedler chama de pesquisa colaborativa; de acordo com este ponto de vista, o aprendizado é o resultado da interação entre as pessoas, que se reúnem para fazer as coisas em conjunto, sejam atividades manuais ou intelectuais, em benefício de todo o grupo.

Nesta ordenação progressiva observa-se que por meio do processo de aprendizagem os conhecimentos teóricos necessários para o exercício das habilidades manuais requeridas pelas tarefas podem ser ministrados ou lembrados. Também se observa que a execução do trabalho pode contribuir para o desenvolvimento pessoal do indivíduo e para o progresso do grupo, considerando que o trabalho seja feito em equipe e visando esse crescimento coletivo.

George (1990) informa que existem duas maneiras usuais de se considerar a aprendizagem: como um processo de modificação de conhecimentos ou como um processo de modificação de comportamento, ao curso de interações de um organismo ou de um sistema com o seu ambiente. Essas duas definições não são exclusivas uma da outra, porque as modificações dos conhecimentos devem ser atestadas por uma mudança observável no comportamento e as modificações de comportamento podem ser atribuídas às mudanças ocorridas nos conhecimentos.

O primeiro efeito a se esperar de um processo de aprendizagem é que o indivíduo, por ter recebido novos conhecimentos, modifique os conhecimentos que já tenha, incorporando esses novos, e aperfeiçoe as suas habilidades técnicas. Como a essência de um programa de treinamento geralmente é proporcionar aos trabalhadores melhorias nas condições de trabalho

e crescimento pessoal e profissional, espera-se que o efeito subsequente seja a modificação do seu comportamento em direção a este objetivo, com a conscientização sobre a necessidade dessa modificação para a criação e a manutenção de um ambiente de trabalho seguro e para o seu próprio aperfeiçoamento.

Moreira (1983) distingue três tipos gerais de aprendizagem:

- aprendizagem cognitiva - é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende; esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva;
- aprendizagem afetiva - resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade; algumas experiências afetivas sempre acompanham as experiências cognitivas, portanto a aprendizagem afetiva é concomitante com a cognitiva;
- aprendizagem psicomotora - envolve respostas musculares adquiridas por meio de treinamento e prática, mas alguma aprendizagem cognitiva é geralmente importante na aquisição de habilidades psicomotoras.

O processo de transmissão de conhecimentos e de educação para o trabalho proposto neste estudo tem conotação predominantemente cognitiva, já que pretende relembrar, substituir ou incorporar conceitos à mente dos trabalhadores, para que estejam disponíveis quando forem acessados, numa situação específica. A conotação afetiva pode se manifestar na intenção de que o processo reverta em satisfação e crescimento pessoal aos trabalhadores. Não se pretende exercitar ou medir respostas musculares nem incentivar o treinamento de habilidades.

Hirota & Formoso (1998) mencionam que Ausubel é um teórico construtivista muito conhecido por sua Teoria da Aprendizagem Significativa. Esta teoria estabelece que a aprendizagem não é um processo arbitrário nem literal, sendo o resultado do arranjo e da integração de conceitos e idéias na estrutura cognitiva. De acordo com essa teoria, novos conceitos são aprendidos somente quando encontram conceitos claros na estrutura cognitiva que incorporarão os novos conceitos. Quando isto acontece, os novos conceitos se tornam significativos e passam a integrar a estrutura cognitiva. Estes novos conceitos podem também modificar os conceitos existentes. Esta relação entre os conceitos novos e os conceitos existentes na estrutura cognitiva é dita não-arbitrária porque acontece conscientemente e

somente com aqueles conceitos que são realmente relevantes. Meirieu (1987) explica que não se pode ensinar a não ser apoiando-se sobre os conhecimentos adquiridos anteriores do sujeito, sobre as estratégias que lhe são familiares. Nada pode ser adquirido sem que o aprendiz o articule ao que já sabe, integrando novos dados à sua estrutura cognitiva. De maneira análoga, Rosa (1998) argumenta que dentro da teoria de Piaget encontramos os dois movimentos que podem ser estimulados quando da execução de uma ação pelo sujeito. Um deles é a assimilação, quando um novo elemento encontra um esquema dentro do qual ele pode se adaptar. Um segundo movimento é o da adaptação, quando o esquema deve se modificar para poder se adaptar ao novo elemento.

É preciso considerar que o trabalhador já acumulou durante a sua vida profissional uma série de conceitos a respeito do seu ofício, da organização do trabalho, do trabalho em equipe e dos riscos da tarefa, constituindo um acervo pessoal único de suas experiências. A transmissão de conceitos e de conhecimentos pretendida por um programa de conscientização deve alertá-lo sobre a relevância dos assuntos, de modo que o trabalhador conscientemente os incorpore, modificando alguns conceitos antigos existentes e relembrando outros, para que estejam prontos para serem recuperados e para exercerem influência quando a ocasião se mostrar apropriada e quando os conhecimentos forem necessários.

La Taille et al (1992) mencionam que, de acordo com Piaget, a inteligência humana deve ser entendida como um sistema cognitivo, ao mesmo tempo aberto e fechado. Aberto porque se alimenta, por meio da ação e da percepção do sujeito, de informações extraídas do meio social e físico. E fechado porque não se confunde com uma página em branco, sobre a qual as informações recebidas simplesmente se inscreveriam, sendo dotado de capacidade de organização. O desenvolvimento cognitivo ocorre, então, pelo constante contato do sistema cognitivo com informações vindas do meio, e pelo não menos constante processo de reestruturação, que visa justamente fazer com que o sistema atinja o equilíbrio e nele permaneça, progressivamente construindo novas e superiores estruturas mentais.

## 2.6 O treinamento

Rekus (1993) define educação como um processo no qual os aprendizes ganham nova compreensão, adquirem novas habilidades ou mudam suas atitudes ou comportamentos. E define treinamento como uma forma especializada de educação que focaliza o desenvolvimento de habilidades, sendo orientado para o desempenho. O objetivo do treinamento é fazer com que os aprendizes executem uma tarefa melhor do que antes. Não é apenas fazer com que os aprendizes saibam coisas, mas façam coisas. Rekus (1993) comenta ainda que deve ser possibilitado aos aprendizes o desenvolvimento de habilidades práticas que possam ser aplicadas ao seu trabalho. Este objetivo pode ser atingido ao reconhecer que três elementos devem ser desenvolvidos:

- transmitir informações - envolve a apresentação de idéias, conceitos e fatos que formam uma base comum para as atividades seguintes;
- desenvolver comportamentos - deve ser dada aos participantes a oportunidade de colocar os seus conhecimentos em ação, praticando-os; também lhes deve ser informado se estão sendo bem sucedidos nas tarefas que estão executando;
- mudar atitudes - o trabalhador deve saber que dele se espera a obediência a determinados procedimentos, com alto grau de eficiência; no entanto, se ele acredita que os procedimentos são desnecessários ou inconvenientes, não os seguirá se ninguém estiver observando.

Um programa de educação para o trabalho que inclua transmissão de conhecimentos e conceitos de Produção Enxuta, de organização do trabalho, de Ergonomia e de segurança no trabalho deve proporcionar como resultados o aumento da compreensão dos trabalhadores sobre todos esses assuntos, o seu convencimento pessoal de que é necessária uma mudança de atitudes e de comportamentos e também a aquisição de habilidades para o exercício de sua tarefa. Posteriormente à aquisição de habilidades, o exercício cotidiano do seu ofício permitirá aos trabalhadores o desenvolvimento dessas habilidades, tendo em vista a melhoria do seu desempenho.

Minter (1996) enuncia necessidades de treinamento como as habilidades e os conhecimentos requeridos pelos trabalhadores para executarem as tarefas do trabalho segura e eficientemente. Fragala (1995) enfatiza que antes do início do treinamento propriamente dito, as necessidades de cada grupo devem ser avaliadas, começando pelos seus postos de trabalho. Devem ser avaliados os postos, mobiliário e ambiente de trabalho, identificando a natureza

das tarefas executadas pelos trabalhadores. As informações devem ser incorporadas ao treinamento.

O treinamento tem necessidades que devem ser atendidas. Para que seja eficaz é preciso que inclua os conceitos de que o trabalhador necessita e que tenham aplicação realmente prática. Essas necessidades podem ser mais bem avaliadas por meio da análise do trabalho, a qual permitirá a transcrição minuciosa de todos os passos da atividade, acrescidos de todos os seus elementos condicionantes. Posicionando essa observação como ponto de partida, a partir dela podem ser delineadas as informações relevantes que farão parte do treinamento.

Dobbin (1992) destaca que durante o treinamento os participantes estarão se movendo do conhecido para o desconhecido, do familiar para o estranho e do simples para o complexo. Para auxiliar e orientar os participantes neste movimento, o treinador deve:

- obter e manter o interesse dos participantes;
- delinear a necessidade do conhecimento, isto é, porque este material é relevante;
- dar aos participantes toda a oportunidade de se envolverem;
- proporcionar um senso de confiança e de orgulho.

Durante a observação dos trabalhadores no exercício de suas atividades, ponto de partida para a análise do trabalho, deve lhes ser informado o motivo pelo qual essa observação está sendo feita. Deve ser ressaltada a importância da sua função no conjunto, para que tenham orgulho do seu ofício, para que percebam a relevância e o alcance do programa de educação para o trabalho e para que tenham interesse em colaborar e em se envolver, fornecendo informações específicas que só eles detêm sobre o seu trabalho, por vivê-lo no seu dia-a-dia.

Barcelos (1997) acredita que muitos profissionais de treinamento possuem a visão errônea de que o homem, como a maioria das peças, é moldável e é através do treinamento que isto é realizado. É difícil para estes profissionais enxergarem o homem a ser treinado como alguém que já possui habilidades e conhecimentos diferentes daqueles planejados para ele e que talvez seus interesses possam ser outros, e talvez sejam mais bem aproveitados se forem considerados e respeitados.

Excetuando-se os poucos trabalhadores iniciantes, a maioria dos operários dos canteiros de obras tem algum tempo de experiência no ofício, durante o qual aprendeu muitos conceitos e adquiriu muitas habilidades. Um programa de treinamento que se pretenda levar a efeito não os pode considerar neófitos, aos quais devem ser transmitidas todas as informações a partir do início. As informações devem ser consideradas como complementares àquelas que já possuem, como forma de respeito a esse patrimônio cultural adquirido.

Montmollin (1974) define a formação-adaptação como uma formação centrada mais no trabalho do que no trabalhador. Ela visa primeiramente melhorar o desempenho do trabalhador, e em segundo lugar a sua qualificação. Essa melhoria do desempenho passa por uma melhoria dos conhecimentos, das competências e do saber-fazer do trabalhador. Montmollin defende a formação-adaptação como uma necessidade, devido ao fato que todos os dias novas técnicas, novas máquinas e novos processos são introduzidos e exigem uma adaptação dos empregados. Mesmo enquanto novas técnicas não forem introduzidas, os trabalhadores podem ser submetidos ao enriquecimento das tarefas, que lhes atribui mais responsabilidades e modifica o seu trabalho. E conclui ressaltando que uma boa formação é aquela que permite que o trabalhador execute corretamente e sem fadiga um certo trabalho cotidiano, da forma que lhe é imposto.

Salt (1994) argumenta que muitas definições de treinamento vocacional enfatizam o seu papel no desenvolvimento do trabalho ou de habilidades relacionadas ao trabalho, para distingui-lo de educação geral, e que ensina habilidades cognitivas. Salt (1994) apresenta ainda uma definição largamente utilizada de treinamento vocacional como sendo o desenvolvimento sistemático de atitudes, conhecimentos e habilidades requeridas por uma tarefa.

Para que o trabalhador possa aproveitar os benefícios do treinamento para o exercício do seu ofício e para que a empresa possa disso auferir vantagens, é salutar que sejam adotados os conceitos das práticas correlatas defendidas por Montmollin (1974), sobre a formação-adaptação, e por Salt (1994), sobre o treinamento vocacional. Sua correlação se justifica pelos objetivos análogos que pretendem atingir: o desempenho no trabalho e o desenvolvimento de habilidades e atitudes adequadas e necessárias a esse desempenho. A aprendizagem e o hábito da utilização de novos processos, máquinas e técnicas, se prestam à melhoria do desempenho e se coadunam com os princípios de uma otimizada organização do trabalho. A execução das

tarefas sem fadiga igualmente se presta à melhoria do desempenho e se adapta aos princípios da Ergonomia aplicada ao trabalho.

Barcelos (1997) relata que o trabalho é realizado pelos trabalhadores, mas organizado, analisado, criticado, melhorado e falado por outros. O treinamento segue o mesmo padrão: não é organizado por aqueles que realizam o trabalho, mas sim por aqueles que dizem o que outros fazem ou devem fazer. Esta divisão do trabalho tende a criar sérias conseqüências sobre as condições e sobre as relações de trabalho.

Os organizadores dos programas de treinamento devem obrigatoriamente levar isso em conta, sob pena de ocorrerem desajustes entre os seus objetivos e as expectativas dos trabalhadores. A simples consideração dessas expectativas, bem como das angústias, das preocupações e das necessidades dos trabalhadores no estabelecimento das diretrizes do programa contribui para a minimização desses desajustes e permite vislumbrar resultados mais adequados.

## **2.7 O treinamento no próprio local de trabalho**

Freire (1979) considera que a mera narração de conteúdos pelo instrutor conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em vasilhas, em recipientes a serem enchidos pelo educador. Desta maneira, a educação se torna um simples ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante, numa visão bancária em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los.

Rekus (1993) considera que palestras são talvez o mais freqüente e menos eficiente método de treinamento utilizado, porque a comunicação se dá prioritariamente num só sentido, do instrutor aos aprendizes. Weinstock (1994) aponta como essencial no treinamento o equilíbrio entre palestras, debates e treinamento nos próprios locais de trabalho. Spenner apud Hodson et al. (1992) também apontam o treinamento nos próprios locais de trabalho como sendo importante na criação e na manutenção de uma força de trabalho qualificada.

No treinamento no próprio local de trabalho o trabalhador certamente vai ouvir muitas informações, pode ser instado a ler outras informações, mas vai essencialmente ouvir e

aprender enquanto executa a sua própria tarefa, incorporando ao seu acervo pessoal um conjunto de conhecimentos importantes para a sua compreensão e para a sua atuação em relação à sua tarefa, ao trabalho e aos relacionamentos pessoais.

O treinamento nos próprios locais de trabalho tem uma característica fundamental que o diferencia dos métodos tradicionais de palestras e que granjeia a simpatia dos trabalhadores: permite que se evite uma modalidade narrativa de treinamento, desobrigando-os da memorização mecânica de conteúdos narrados. Igualmente afasta-os de sessões tediosas e cansativas às quais não estão acostumados e permite que tenham contato com as informações necessárias ao mesmo tempo em que executam as suas tarefas.

## **2.8 A educação de adultos**

Fuck (1994) acha que a educação deve ser o processo por meio do qual o indivíduo toma a história em suas próprias mãos, a fim de mudar-lhe o rumo. Para tanto, deve-se acreditar no educando, na sua capacidade de aprender, de descobrir, de criar soluções, de desafiar, de enfrentar, de propor, de escolher e de assumir as conseqüências de sua escolha.

É preciso levar em conta que, devido às próprias características de seleção do setor da construção civil, os trabalhadores serão em sua grande maioria adultos. O processo de educação e treinamento deve considerar essa peculiaridade, preocupando-se em se diferenciar de um processo de educação usual em outros meios, com aprendizes infantis ou juvenis. Além do mais, a condição de adulto confere ao trabalhador a capacidade de melhor discernimento em relação ao seu papel na sociedade, à importância da sua qualificação e à possibilidade de construir o seu próprio destino, ao menos em relação àquilo que está ao seu alcance e dependa do seu esforço pessoal.

Dobbin (1992) relaciona alguns princípios básicos da educação de adultos:

- adultos trazem consigo uma experiência considerável; por causa disto, querem falar, participar e contribuir com o programa;
- adultos desejam e requerem programas focalizados em situações e atividades reais, do dia-a-dia;
- adultos devem saber que vão ganhar alguma coisa com o aprendizado;

- adultos tendem a focalizar assuntos correntes em vez de assuntos que podem vir a ser úteis no futuro.

Para atender a esses anseios, é necessário que um programa de treinamento ou de educação para o trabalho seja eminentemente prático, retratando situações reais com as quais os trabalhadores se defrontam, podendo ser aplicado no dia-a-dia de suas atividades. Isto reforça a necessidade de ouvi-los no planejamento do programa, de modo a torná-lo mais adequado e sintonizado com os objetivos pretendidos.

Phillips (1992), por sua vez, relaciona outras características da educação de adultos:

- prontidão para aprender: adultos estão prontos para aprender novas informações e habilidades que os ajudarão a resolver problemas básicos que surjam no seu trabalho; se perceberem a relevância do treinamento na solução dos seus problemas, desejarão muito mais absorver a nova informação;
- auto-suficiência: adultos são auto-suficientes e desejam que os outros os vejam assim; em outras palavras, querem tomar decisões e querem ser vistos tomando suas próprias decisões.

Por todos esses motivos e pelas características peculiares dos adultos, os instrutores devem se afastar do papel tradicional de ministradores de todo o conhecimento, assumindo um novo papel e tornando-se facilitadores de aprendizagem, que orientam, coordenam as atividades e encorajam ao aprendizado.

Freire (1988) argumenta que a sabedoria parte da ignorância, e que não há ignorantes absolutos. Freire (1988) complementa afirmando que devemos ficar atentos para a possibilidade de os trabalhadores saberem muito mais do que nós, faltando-lhes apenas um saber sistematizado.

Os trabalhadores não querem e não se sentem bem apenas ouvindo e se sujeitando às determinações de alguém. Movidos pela experiência que possuem, desejam opinar em relação a assuntos referentes ao seu trabalho. Essas opiniões, provindas dos que executam o ofício habitualmente, são pertinentes e merecedoras de crédito e de adoção. Os trabalhadores também preferem que os conhecimentos tenham relação com a sua prática cotidiana e lhes sejam úteis. Neste caso, mostrar-se-ão receptivos e prontos a somá-los ao seu acervo pessoal. A posse prévia de muitos conhecimentos por parte dos trabalhadores deve levar o instrutor a

reavaliar o seu papel, passando de possuidor e ministrador de conhecimentos a alguém que os relembra, clareia e revigora.

## 2.9 A cognição

Anderson apud Swan (1995) indica que cognição é um termo abrangente, relacionado a todos os tipos de atividade mental, e descreve tanto as representações mentais dos indivíduos como os processos mentais que eles usam para formar, manipular e usar essas representações para guiar suas ações. Swan (1995) complementa declarando que cognição também envolve os modelos mentais que as pessoas usam para fazer sentido sobre o seu mundo e para tomar decisões sobre quais ações executar.

Como fruto de sua vida profissional, repleta de informações recebidas de maneira formal ou informal, ou mesmo no aprendizado prático de observar o outro executando a tarefa, o trabalhador carrega na mente várias representações acerca da tarefa que deve realizar. O tempo de experiência vai consolidando na sua mente o roteiro do processo, que lhe permite executar as suas atividades. Quando lhe forem ministrados novos conhecimentos, visando o seu crescimento pessoal e profissional, pode florescer em si a reflexão crítica que lhe desperta o sentido sobre si mesmo e sobre o mundo do trabalho, dentro do qual se encontra inserido. Quando lhe for permitido, por meio de uma delegação da gerência, ou pelas características do processo, pode influir no resultado por meio da tomada de decisões a respeito do seu trabalho.

Wofford (1994) relata que um esquema é uma estrutura da memória cognitiva que consiste dos objetos, eventos, papéis, condições, sentimentos e resultados que ocorrem de maneira seqüencial em situações e tarefas familiares. Esquemas freqüentemente englobam múltiplas rotas para o alcance de objetivos. Prossegue Wofford (1994) relatando que a acessibilidade das rotas dos esquemas é relacionada à escolha de rotas para encarar problemas no trabalho. A rota do esquema que está mais acessível na memória do trabalhador é aquela mais adequada e mais provável de ser selecionada e utilizada para a resolução de um problema com o qual o indivíduo se confronta no trabalho. Essa hipótese sustenta que as pessoas usam um princípio de satisfação para escolher rotas de esquemas para aplicação. Elas selecionam a rota mais acessível, em vez de fazer uma escolha racional entre todas as rotas disponíveis em suas memórias.

A situação de trabalho engloba diversos elementos, incluindo o próprio desdobramento das ações necessárias à sua efetivação, as ordens escritas ou verbais, os roteiros de procedimentos escritos ou tácitos, as máquinas e ferramentas colocadas à disposição do trabalhador, as situações e os ambientes nos quais o trabalho se desenvolve e o resultado final que dela se espera. Excetuando-se as situações nas quais a tarefa prescrita deve ser rigorosamente executada, o grande número de elementos envolvidos na situação de trabalho possibilita uma grande variedade de ações que conduzem ao mesmo resultado. O trabalhador pode então escolher a opção que lhe seja mais conveniente, conferindo à atividade que efetivamente executa diferenças em relação à tarefa prescrita.

As prescrições estabelecidas pelas tarefas, no entanto, devem ser em muitos casos efetivamente cumpridas. Esta necessidade representa uma importante exigência cognitiva a habitar permanentemente as mentes dos trabalhadores. A este respeito, Santos & Fialho (1997) argumentam que determinadas exigências estão relacionadas à concepção da tarefa, da forma como foi estruturada pela organização. A influenciar a complexidade dessas exigências mentais estão o nível de especificação das instruções, a necessidade de interpretações, as informações a serem memorizadas e a importância dos conhecimentos necessários para cada identificação e interpretação.

## **2.10 As representações mentais**

Vergnaud (1985) argumenta que a função principal da representação, que é de conceituar o real para agir eficazmente, arrisca-se a parecer excessivamente abstrata, se não se considerar no conteúdo os conhecimentos que a alimentam. Pastre (1994) declara que as representações são consideradas como os produtos do conhecimento comum, em oposição aos conceitos, produtos do saber sábio. Rosa (1998) afirma que a representação é uma forma estrutural que organiza os conhecimentos, não sendo os conhecimentos uma mera justaposição de aquisições. Na teoria construtivista os conhecimentos estão sujeitos às estruturas e são interdependentes, de forma que a aquisição de um conhecimento pode gerar a reestruturação de muitos outros que haviam sido adquiridos anteriormente. O conhecimento do indivíduo não é composto de partes, mas de um conjunto de relações, mais ou menos hierarquizadas.

Os conhecimentos que o trabalhador adquire no dia-a-dia e que se acumulam na memória cognitiva formam na sua mente uma representação acerca do trabalho. Esta representação, renovada a cada dia quando o trabalhador se depara com novos conhecimentos, constitui um patrimônio armazenado que tem um papel efetivo na execução de novas tarefas, devendo para este objetivo ser direcionada.

Leplat (1985) afirma que a heterogeneidade das representações pode estar na origem de um outro gênero de dificuldade, quando o pesquisador elabora, a partir de sua representação, um procedimento normativo que se exige que o operador execute. O operador, que não possui a mesma representação, porque conhece menos - ou mais - o processo, se recusa a aplicar esse procedimento, cuja justificativa não percebe. Ele preferiria então aplicar seu próprio procedimento, mesmo com os riscos que isto possa às vezes representar.

Este é o risco que corre o pesquisador que analisa a situação de trabalho com a finalidade de elaborar procedimentos normativos: que o resultado final seja a expressão da sua observação pessoal e esteja influenciado pela sua maneira de ver as coisas e pela sua própria opinião. Isto pode ocorrer se o trabalhador for apenas observado e não consultado. O trabalhador, que tem outra representação pessoal do processo, terá dificuldade de adaptação a essa linguagem imposta e poderá criar uma barreira de rejeição. O simples fato de ser ouvido e de ter a sua opinião levada em conta, materializada na redação final do procedimento, representará um passo importante para a conquista da sua simpatia e da sua aceitação.

### **2.11 Os signos**

Vigotski (1994) revela que a verdadeira essência da memória humana está no fato de os seres humanos serem capazes de lembrar ativamente com a ajuda de signos. Rego (1995) lembra que são os instrumentos técnicos e os sistemas de signos, construídos historicamente, que fazem a mediação dos seres humanos entre si e deles com o mundo. A linguagem é um signo mediador por excelência, pois carrega em si os conceitos generalizados e elaborados pela cultura humana.

A necessidade de intercâmbio entre os homens no processo de trabalho possibilitou o aparecimento da linguagem como veículo de comunicação e de apropriação do conhecimento historicamente construído pela espécie humana. Essa comunicação entre os homens garante a

preservação, a transmissão e a assimilação de informações e de experiências acumuladas pela humanidade ao longo da história. A linguagem é um sistema de signos que possibilita o intercâmbio social entre indivíduos que compartilhem desse sistema de representação da realidade.

Considerando que a linguagem significa o uso da palavra articulada ou escrita como meio de expressão e de comunicação entre pessoas, percebe-se o seu papel crucial na transmissão e na aquisição de conhecimentos. As informações impressas compõem um acervo técnico, que poderá ser periodicamente consultado, e serão somadas às informações faladas, incorporando-se à memória do trabalhador para serem retomadas quando se tornarem necessárias para a execução de uma tarefa.

## **2.12 Os conhecimentos, as competências e as habilidades**

Meirieu (1987) relaciona dois tipos de conhecimentos adquiridos prévios: por um lado, os saberes, os conhecimentos, as representações (denominados competências) e por outro lado aqueles que compõem o saber-fazer (denominados capacidades).

Conforme a opinião de Barcelos (1997), o saber-fazer é tudo o que permite passar das instruções ao resultado desejado. É composto por todos os acréscimos feitos por aqueles que trabalham para preencher lacunas deixadas por regras formais deficientes e imprecisas. São os procedimentos que permitem ao operador encontrar soluções para problemas utilizando os conhecimentos operativos que detém. O saber-fazer é adquirido durante a vida, com a prática, com a ação.

O conjunto de conhecimentos e representações que o trabalhador adquire e acumula durante a sua vida profissional constitui o seu acervo pessoal de competência, mas só lhe terá valia se puder ser utilizado concretamente no dia-a-dia das situações de trabalho, caracterizando a aplicação do seu saber-fazer e permitindo-lhe executar o seu ofício, resolvendo os problemas que surgem. Esse saber-fazer lhe permite, além de pôr em prática as instruções teóricas do trabalho prescrito, encontrar alternativas pessoais de atuação em situações imprevistas ou que se apresentem indefinidas ou incertas.

Há que se considerar, no entanto, que os conhecimentos acumulados ao longo do tempo e aprendidos pela observação devem ser utilizados com espírito crítico, com a consciência de que o processo evoluiu e chegou até os dias de hoje impregnado de vícios. A este respeito, Vargas (1979) argumenta que no processo de formação do profissional da construção, baseado na imitação ou na tentativa, uns absorvem os métodos dos outros, incluindo todas as deficiências e vícios dos primeiros. Sem que se corrijam e se instruem os operários a respeito dos procedimentos corretos, vai ocorrendo uma deterioração dos métodos.

Gibbons et al. apud Pankakoski (1998) definem conhecimento codificado como aquele que não precisa necessariamente ser exclusivamente teórico, mas precisa ser sistemático o suficiente para ser escrito e armazenado. Como tal, está disponível para qualquer pessoa que sabe onde procurá-lo. É caracterizado por sua comunicação. Também é chamado de conhecimento explícito. Este tipo de conhecimento pode ser transmitido entre indivíduos formal e facilmente. Os autores prosseguem relatando, no entanto, que este não é o caso do conhecimento tácito. Este conhecimento não está disponível na forma de um texto e deve ser considerado como habitando as mentes daqueles que trabalham num processo de transformação particular, ou concretizado num contexto organizacional específico. É caracterizado por sua aplicação. Como o conhecimento tácito não pode ser codificado e pode somente ser observado em sua aplicação e adquirido por meio da prática, sua transferência entre as pessoas é lenta, custosa e incerta.

De acordo com Leplat (1995), na análise da atividade encontra-se frequentemente um obstáculo, constituído pelas partes dessa atividade para as quais é difícil obter comentários precisos partindo do sujeito executor da ação. Conhecem-se assim os discursos a respeito da experiência que não se aprende nos livros, que não se aprende a não ser fazendo, que demora meses antes de ser adquirida. O que pensar dessas competências secretas? Como são adquiridas? Como lhes explicar? São elas transmissíveis? Leplat (1995) está neste caso se referindo aos conhecimentos tácitos.

O aspecto informal do conhecimento tácito enfatiza a importância de regras práticas em muitos casos do comportamento humano. O conhecimento prático adquirido pela extensa experiência diária leva aos truques da profissão. Tal conhecimento tem natureza subjetiva e intuitiva, não sendo ministrado, aumentando pela experiência no trabalho e se materializando em uma ação automática, frequentemente inconsciente, em resposta a condições específicas.

Certas competências parecem difíceis de explicar. O sujeito sabe executar as tarefas que jamais aprendeu na educação formal, sobre as quais não recebeu explicação alguma e que não consegue exatamente descrever em palavras. De acordo com Leplat (1995), os analistas que observaram esse fenômeno nos contextos teóricos e práticos mais variados o designaram por expressões mais ou menos equivalentes: pensamentos não verbais e conceitos potenciais (Vigotski, 1985), intenção em ação (Searle, 1985), representação integrada (Bresson, 1986), conhecimento em ação (Vergnaud, 1991), habilidades tácitas (Scribner, 1986; Leplat, 1990) e saber prático (Amalberti, 1991). Esse tipo de competência se explica bem pela ação, mas não tão bem ou quase nada pela palavra. Leplat (1995), depois de haver hesitado entre várias expressões (competência implícita, competência integrada) finalmente optou pela expressão competência incorporada (subentendida à ação). Esta expressão indica de maneira adequada que as competências assim designadas se interligam com as ações que as exprimem.

As informações impressas que constituem os manuais de procedimentos e as instruções de trabalho representam a forma mais concreta de materialização dos conhecimentos explícitos. Estes documentos devem ser armazenados em local acessível, estando disponíveis para consultas e para utilizações futuras, exteriorizando a sua facilidade de uso e de transmissão.

Os conhecimentos tácitos, por sua vez, por não serem materializados, têm uma característica praticamente abstrata. Por não ter um local definido onde buscá-los, o trabalhador os adquire por meio da observação de outros trabalhadores ao longo de sucessivas jornadas e pela aplicação que faz em sua própria tarefa. Este processo, por suas próprias características, transmite pequenas porções de conhecimento a cada observação e se prolonga indefinidamente. Estes conhecimentos estão presentes, porém latentes. Podem ser captados e interpretados apenas pela observação da situação de trabalho e das atitudes do trabalhador. O próprio operário, detentor deste saber, não consegue exprimi-lo em palavras nem explicar sua aquisição.

Nonaka & Takeuchi apud Pankakoski (1998) explicam que a internalização é um elemento básico no processo de disseminação dos conhecimentos, sendo definida como o processo de transformar conhecimento explícito em conhecimento tácito e estando intimamente relacionada com “aprender fazendo”.

Samurçay & Pastré (1995) apresentam uma definição operacional da noção de competência, considerando-a como uma relação do sujeito com as situações de trabalho, evitando reduzi-la a uma simples característica inata da pessoa. Nesta perspectiva, a competência pode ser definida como o que explica o desempenho observado ao se descrever a organização dos conhecimentos construídos no trabalho e pelo trabalho. Rabardel & Six (1995) ponderam que no cotidiano do trabalho a competência é observada por meio do desempenho, como capacidade de produzi-lo. Os operadores capazes de bons ou ótimos desempenhos são considerados como muito competentes. Dentro da perspectiva ergonômica, Montmollin (1994) define competência como o termo convencional para designar as estruturas cognitivas adquiridas e memorizadas relativamente estáveis. Essas estruturas tornam o operador apto a agir e a desempenhar uma tarefa específica ou uma família de tarefas semelhantes.

Todas as considerações anteriores se referem ao desempenho. O indivíduo prova a sua competência por meio do seu desempenho no trabalho, pela sua capacidade de bem executar uma tarefa e de colocar em prática conhecimentos, tendo em vista a realização de um objetivo. Contribuem para isso todos os conhecimentos previamente adquiridos e incorporados à sua memória. Esse cabedal, enriquecido com o passar do tempo, permite um desempenho cada vez melhor. Essa competência é adquirida: não se nasce competente, mas se torna competente.

Sveiby apud Pankakoski (1998) sugere que a competência de um indivíduo é composta de cinco elementos mutuamente dependentes, a saber:

- conhecimento explícito, que é aquele adquirido principalmente por meio da informação, e freqüentemente por meio da educação formal;
- habilidades, que são adquiridas principalmente por meio de treinamento e da prática, envolvendo uma proficiência;
- experiência, que é adquirida principalmente pela reflexão sobre erros e acertos passados;
- julgamentos de valor, que são as percepções do que o indivíduo acredita ser o certo;
- relações sociais, que são construídas nas relações do indivíduo com outros seres humanos, num ambiente e numa cultura que são transferidas por meio da tradição.

Ampliando o alcance da análise, de acordo com as opiniões anteriores, podemos conferir à competência uma dimensão ética, segundo a qual o indivíduo vai incorporando paulatinamente à sua personalidade as conclusões acerca do que é certo e do que é errado em relação aos acontecimentos que a vida lhe apresenta. Desta maneira, o seu desempenho profissional e a sua competência passam a ser influenciados por esse juízo, altamente meritório na medida em que suas atitudes tenderão a uma crescente ponderação. Mais ampla ainda é a consideração de uma dimensão social, segundo a qual as atitudes do indivíduo afetam todos os elementos do grupo. O seu desempenho profissional e a sua competência passam a ser também guiados por essa preocupação, levando em conta a maneira pela qual a sua função se inter-relaciona com as demais e o modo como o resultado de sua tarefa influencia as demais tarefas que são dela dependentes.

Groover (1996) relaciona quatro importantes estágios em relação à familiarização com a tarefa, que têm abrangência mais ampla do que a simples consideração resumida de que os trabalhadores são novatos ou veteranos:

- estágio 1: ansiedade despreocupada - incompetência desinformada - ID (novatos);
- estágio 2: ansiedade específica quanto ao risco - incompetência informada – II (novatos);
- estágio 3: máxima prontidão adaptável - competência informada - CI (trabalhadores com risco mínimo de danos à saúde);
- estágio 4: complacência - competência desinformada - CD (veteranos).

Groover (1996) prossegue definindo cada estágio: no estágio 1, os trabalhadores estão sujeitos a riscos de danos à saúde porque são tanto desinformados como incapacitados sobre quais comportamentos são essenciais para a prontidão adaptável. Faltam a eles conhecimentos, habilidades e prática, e portanto o seu nível de ansiedade é alto e despreocupado. O treinamento move os trabalhadores adiante ao estágio 2, permitindo-os saber sobre quais fatores do trabalho devem ser informados e quais fatores não são prejudiciais ou nocivos.

No estágio 2, incompetência informada, os trabalhadores permanecem em risco de danos à saúde, mas o seu desempenho está melhorando. Eles adquirem conhecimentos dos riscos atuais associados ao seu trabalho e dos comportamentos relacionados à segurança que os preservam de danos à saúde. A sua ansiedade está convenientemente focada em riscos

específicos. O treinamento e a retroalimentação específica das habilidades movem os trabalhadores adiante ao estágio 3.

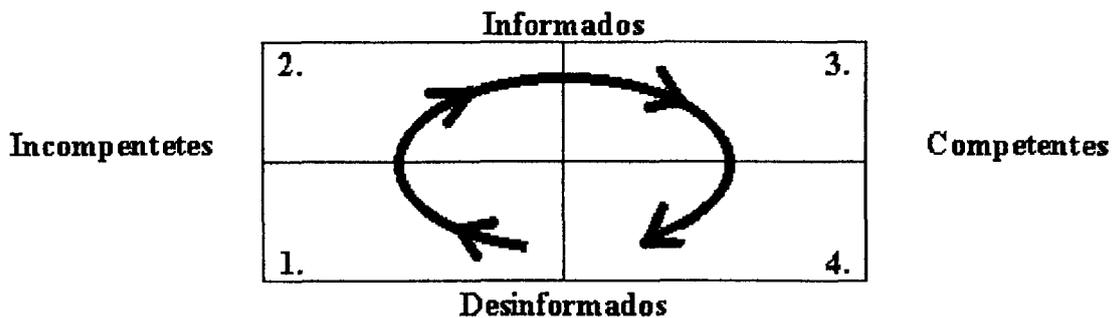
O estágio 3 é o ponto ótimo da prontidão adaptável. Prontidão adaptável é a habilidade demonstrada para responder apropriadamente a um desafio em segurança, representando um estado de competência informada. Os trabalhadores que têm esse desempenho são aqueles que apresentam risco mínimo de danos à saúde. Têm tanto conhecimento (são informados) quanto habilidades (são competentes). Além disso, pelo fato de terem sido treinados nestas habilidades com efetiva retroalimentação, têm confiança justificada em sua capacidade de agir com segurança, tendo a sua ansiedade é abrandada.

A confiança adquirida com a passagem do tempo pode, no entanto, se transformar em complacência. A tendência natural em direção ao hábito e à complacência é o que move os trabalhadores para o estágio 4. O desafio de um enfoque total no treinamento em segurança é executar sistemas de retroalimentação que contrariem a tendência em direção ao hábito ou à competência desinformada e que se baseiem no comportamento.

O estágio 4, competência desinformada, coloca os veteranos em situação de risco de danos à saúde. Veteranos se tornam complacentes em seu desempenho quanto a comportamentos críticos em relação à segurança. Sem uma retroalimentação sobre fatores que afloram no desempenho, eles não sentem ansiedade e apresentam um injustificado nível de confiança. Começam a desempenhar o seu trabalho em ritmo de piloto automático. Muito embora sejam competentes, não correspondem aos novos desafios do trabalho.

A Figura 1, transcrita a seguir, apresenta os quadrantes descritos por Groover (1996) a respeito da familiarização dos trabalhadores com a tarefa:

**FIGURA 1 – ESTÁGIOS DE FAMILIARIZAÇÃO COM A TAREFA**



FONTE: GROOVER (1996)

O que se apresenta como mais coerente e necessário em termos de um treinamento em segurança é conduzir os trabalhadores, a partir do estágio no qual se encontrem, em direção ao estágio da competência informada. Podemos considerar que poucos trabalhadores do setor da construção civil se enquadram no estágio 1. As características dos operários enquadrados no estágio 1 são de falta de conhecimentos, de habilidades e de prática, o que se aplica apenas os trabalhadores iniciantes. Pelo que se observa do setor, o perfil da maioria dos trabalhadores da construção se enquadra no estágio 2, correspondente àqueles que tem algum conhecimento dos riscos e dos comportamentos necessários em relação à segurança, mas de maneira superficial.

A partir desse estágio, um programa de treinamento em segurança e de educação para o trabalho deve abordar de maneira mais ampla os riscos e comportamentos necessários em relação à segurança, de modo a dotar os operários de prontidão, para que possam responder rápida e adequadamente às emergências. Mais ainda, se o programa for mais amplo e incluir conceitos de Ergonomia, de Produção Enxuta e de organização do trabalho, os trabalhadores estarão sendo instigados a aperfeiçoar os seus conhecimentos e as suas habilidades, enquadrando-se de maneira ainda mais adequada às características e necessidades desse novo estágio de prontidão adaptável. O que não se deve permitir é que os trabalhadores com a passagem do tempo se tornem acomodados, relegando a segundo plano as preocupações com a segurança e incorporando as características do estágio 4. Exortações contínuas devem reavivar os conceitos e reacender a motivação para a manutenção do estado de prontidão.

### 2.13 A análise do trabalho

Para que se possa conhecer com mais profundidade as particularidades da situação de trabalho, é conveniente que se realize a análise do trabalho. A análise do trabalho deve incluir uma avaliação ergonômica das tarefas e dos postos de trabalho, de modo a verificar se a atividade pode ser executada em condições adequadas, sem exceder as capacidades dos trabalhadores e lhes possibilitando condições de exercer os seus ofícios com um mínimo de conforto e com segurança e saúde.

Elola et al. (1996) apontam alguns aspectos que devem ser investigados numa análise das condições num local de trabalho, que complementam a análise necessária e essencial a respeito da atividade executada:

- ambiente físico - os principais pontos a serem observados são ruídos, vibrações e temperatura;
- exigências físicas - os pontos a serem observados são os limites metabólicos do trabalho no ser humano, posturas no trabalho e operações de manuseio de cargas;
- estresse mental - devem ser considerados aspectos como atenção aos detalhes, perfeição requerida e a complexidade da tarefa.

O estudo da situação de trabalho deve ser feito de modo a prevenir os problemas antes que eles apareçam. Isto exige que todos os aspectos do trabalho sejam examinados, com o objetivo de reduzir o estresse e as tensões do trabalhador. A pesquisa deve incluir a observação de todas as ferramentas que são manipuladas, todas as posições do corpo, todos os métodos de trabalho, todos os postos de trabalho, todas as restrições e congestionamentos do posto de trabalho e a velocidade com a qual o trabalho deve ser executado.

Avellán Paniagua (1995), em estudo realizado sobre pedreiros assentadores de tijolos, relaciona objetivos que julga importantes na análise dos postos de trabalho:

- conhecer o procedimento real (em contraposição ao procedimento teórico) de trabalho;
- reconhecer o aspecto do posto que interessa em primeiro lugar (a carga física no caso da construção e no caso específico do estudo), de forma a determinar os aspectos que merecem ser aprofundados, ou se outros, ainda muito favoráveis, devem ser preservados;
- coletar a opinião subjetiva dos trabalhadores sobre o sofrimento causado pelo trabalho.

A análise da tarefa envolve a sua decomposição em seus passos componentes. Para cada passo devem ser avaliados quais conhecimentos e habilidades são necessários para que a tarefa seja executada. A listagem dos passos da tarefa pode ser complementada e enriquecida com a inclusão de elementos complementares à prescrição eminentemente técnica, incluindo estudos ergonômicos em relação ao ambiente de trabalho e às exigências físicas e mentais da tarefa. O resultado final desse enfoque é um procedimento padronizado de trabalho. Desta forma esse procedimento estará sendo confeccionado da maneira mais ampla e abrangente possível, constituindo um retrato completo e fiel da situação de trabalho com todos os seus componentes e condicionantes.

Salerno (1996) informa que a análise do trabalho, conforme desenvolvida pela escola francesa de Ergonomia, baseia-se na distinção entre tarefa e atividade, apesar das distinções de análise e de foco de cada uma dessas abordagens. A tarefa indica o que se tem para fazer; a atividade indica o que se faz. A atividade seria a mobilização da pessoa para realizar as tarefas, podendo ser considerada como uma organização de diferentes cursos de ação e acontecimentos e não uma justaposição indiferenciada de atividades elementares. Salerno (1996) relata ainda que tarefa e atividade constituem uma associação indissolúvel. A atividade ocorre nos marcos definidos pela tarefa a ser executada; a tarefa delimita as condições de contorno da atividade.

O modo teórico prescrito de se executar uma tarefa pode não ser exatamente o que se encontra na prática. Sobre isto Farah (1992) diz que a intervenção criativa e pensante dos trabalhadores se manifesta nos passos das próprias tarefas parceladas, havendo uma permanente defasagem entre a prescrição e o modo de execução real do trabalho. Segundo a opinião de Barcelos (1997), a análise do trabalho, que constitui o elemento central da Ergonomia, objetiva diagnosticar a distância entre o trabalho real e o trabalho prescrito. Esta distância ocorre quando aqueles que prescrevem a atividade negligenciam características, às vezes mínimas, do processo de trabalho, dos trabalhadores ou da organização. Barcelos (1997) argumenta, no entanto, que a hipótese de uma distância entre o trabalho real e o trabalho prescrito não implica evidentemente em que não haja ligação entre os dois, porque há situações em que a atividade requer que as regras sejam obrigatoriamente seguidas.

De posse da listagem dos passos da tarefa prescrita, complementada pela inclusão dos elementos fornecidos pela análise ergonômica, a análise da tarefa deve ser complementada

pela análise da atividade, na qual se observa o trabalho real que o operário executa, assinalando-se eventuais diferenças entre aquilo que foi prescrito e aquilo que está sendo de fato realizado. Em alguns casos não haverá margem para fuga da prescrição teórica, devendo a tarefa ser executada rigorosamente de acordo com a determinação. Em outros casos, no entanto, o trabalhador suprirá eventuais dúvidas ou deficiências momentâneas com a tomada de atitudes pessoais, caracterizando o seu jeito próprio de agir, que será incorporado ao seu acervo particular de soluções a ser acessado em nova ocasião de impasse similar.

Samurçay & Pastré (1995) acreditam que somente uma análise do trabalho que leve em conta a tarefa prescrita e a atividade efetivamente realizada, incluindo uma análise das estratégias eficazes utilizadas pelos atores, permite identificar as competências a transmitir. Barcelos (1997) recomenda a observação das sucessivas manobras realizadas pelos trabalhadores e os questionamentos dos “porquês” e dos “como” de suas intervenções, no momento em que eles as realizam, perguntando-lhes, em particular, sobre quais informações eles se fundamentam para agir, quais análises realizam, a fim de saber o tipo de representações que justifiquem suas estratégias. Desta forma será possível reconstituir suas atividades e identificar os mecanismos de regulação e de adaptação.

#### **2.14 Os riscos do trabalho**

Complementando a análise do trabalho, anteriormente já enriquecida com estudos ergonômicos em relação ao ambiente de trabalho e às exigências da tarefa, também devem ser incluídos os riscos do trabalho e eventuais deficiências em relação à segurança, para que o procedimento de trabalho originado de todas essas observações seja de fato a expressão da veracidade da situação de trabalho em sua plenitude.

Roughton (1992) recomenda a análise de riscos do trabalho para desenvolver procedimentos seguros no trabalho, julgando-a uma boa ferramenta para se treinar novos empregados e para providenciar treinamento para empregados experientes. Para tanto, recomenda o seu desmembramento em quatro etapas:

- seleção da tarefa com o maior potencial de riscos;
- decomposição da tarefa em suas atividades individuais, com a observação e o registro de cada passo dessa tarefa;

- identificação dos riscos potenciais;
- desenvolvimento de um procedimento para a eliminação dos riscos.

Deve ser levado em conta que os trabalhadores, que executam as tarefas, são as melhores fontes para a identificação dos riscos potenciais. E que eles se sentem valorizados quando são consultados em assuntos que dizem respeito ao seu trabalho. Além disso, os trabalhadores serão mais receptivos a mudanças nos procedimentos de trabalho quando lhes forem dadas oportunidades para auxiliar no desenvolvimento dessas mudanças.

Considerando que cada tarefa se compõe de uma seqüência de eventos e atividades, pode ser desenvolvida uma lista de verificações que inclua todos os passos. Isto permite a identificação ampla de todos os riscos reais e potenciais, passo a passo, e a avaliação de como as reações e os erros humanos podem contribuir para os riscos.

Roughton (1992) recomenda também a determinação da solução apropriada para cada risco do trabalho por meio da pergunta: "A tarefa pode ser executada de um modo diferente, com menos riscos?". E aponta como uma solução possível o desenvolvimento de uma nova maneira de executar a tarefa, modificando as condições físicas que originam os riscos ou modificando os procedimentos de trabalho.

Não se pode fazer muita coisa para mudar a natureza humana. Devido às suas características inatas de falibilidade, as pessoas vão cometer erros. Em algumas situações isto pode ser tolerado e não traz conseqüências significativas. Em outras, porém, os erros não podem ser tolerados, tendo em vista os riscos envolvidos. Devem ser, então, removidas todas as possibilidades de erro.

Montmollin (1994) define o erro humano como um desvio da tarefa prescrita, aquela que é considerada como normal, isto é, constitui a norma. Montmollin (1994) aponta ainda que nessa definição não se leva em conta que esses desvios são muitas vezes a única maneira de se evitar um acidente. Essa consideração de certo modo não recrimina as atividades reais do trabalhador que se afastam das prescrições da tarefa, mas que levam ao mesmo resultado final e ainda incluem precauções em relação à segurança.

O fato de a altura de trabalho ser de apenas dois ou três metros ou de a possibilidade de queda ser extremamente remota não importa. Não há circunstâncias atenuantes: se houver um risco, há uma necessidade. Não há proteção garantida e automática para ingênuos e relapsos e os procedimentos e equipamentos de segurança nem sempre têm aceitação unânime. Mesmo que a intenção seja instintiva, a utilização desses procedimentos de segurança nem sempre é adequada. É preciso insistir sempre, para que a adoção e o uso de procedimentos e equipamentos ocorra em tempo integral, zerando ou reduzindo ao mínimo a ocorrência de algum infortúnio por despreocupação ou desleixo.

Igualmente tendo em mente que as reações e os erros humanos podem contribuir para os riscos, Smith (1995) aconselha o trabalho atento e prevenido, sabendo como proceder numa situação emergencial. Kaufman apud Gibson (1992) também recomenda aos trabalhadores que sempre tenham em mente o que fazer se subitamente se depararem com uma situação de risco.

Alguns fatores são necessários para que o trabalhador se comporte de maneira segura no trabalho: primeiramente, o conhecimento de como operar de modo seguro; em segundo lugar, os equipamentos necessários para operar de modo seguro; e, em terceiro lugar, a motivação para operar de modo seguro. Os trabalhadores lançam mão de práticas inseguras nos locais de trabalho porque não são adequadamente treinados em procedimentos de segurança, ou porque devido às características do ambiente de trabalho eles não são motivados, ou mesmo porque não têm condições de seguir os procedimentos seguros.

De acordo com Marsh et al. (1995), além de instruir os trabalhadores sobre o comportamento seguro, é importante manter a motivação para que esse comportamento permaneça e não enfraqueça com o passar do tempo. Também devem ser fornecidos os equipamentos necessários para que o trabalhador possa se proteger da maneira como foi ensinado. Serão infrutíferos os ensinamentos sobre comportamento seguro se o trabalhador não encontrar no seu local de trabalho uma estrutura mínima que lhe permita uma proteção pessoal efetiva. O discurso sobre a importância do uso de equipamentos deve ser complementado pelo seu fornecimento nas quantidades e nas ocasiões necessárias. Bielous (1995) também relata que os trabalhadores precisam de credibilidade, preferindo que o que ouvem seja realmente encontrado no dia-a-dia da empresa. E que quando uma condição insegura for relatada para a chefia, alguma providência imediata seja tomada. Igualmente,

quando equipamentos de proteção forem necessários em alguma área sejam efetivamente disponibilizados. Sobre este assunto, Pankakoski (1998) ressalta que o aprendizado será insuficiente para produzir resultados concretos se o ambiente de trabalho não encorajar o uso dos conhecimentos e das habilidades aprendidas no treinamento.

Um enfoque óbvio para a prevenção de acidentes é a redução da ocorrência de comportamentos inseguros ou arriscados, reconhecidos como causa freqüente de acidentes. Geller (1997) afirma que o trabalhador faz o que faz por causa de fatores externos e internos. Mas que devido à dificuldade em se definir objetivamente os fatores internos, é mais efetivo em termos de custo identificar as condições ambientais que influenciam o comportamento e modificá-las. Isto pode ser implementado por ocasião da análise dos riscos do trabalho, passo a passo, complementando as observações sobre a contribuição das reações e dos erros humanos para a existência dos riscos. A este respeito, também James Roughton (1993) argumenta que os supervisores devem ser treinados para reconhecer as condições de riscos potenciais, incluindo aquelas causadas por materiais e equipamentos. E que isto requer conhecimento dos processos e materiais, bem como dos riscos físicos aos quais os trabalhadores estarão expostos.

Os trabalhadores devem ser exortados sobre alguns itens para que se conscientizem da importância do comportamento seguro: o papel importante que têm a executar, a necessidade de eles mesmos aprenderem os riscos associados ao trabalho e de seguirem as práticas seguras e a descoberta pessoal sobre serem as únicas pessoas responsáveis por seus próprios comportamentos seguros dentro e fora do trabalho.

Wright (1993) acredita que uma maneira simples de se verificar as atitudes do trabalhador em relação à segurança é pedir a ele que a classifique em ordem de importância dentre outros numerosos fatores relacionados ao trabalho. Por meio da indagação lançada aos trabalhadores no presente estudo, em relação aos fatores necessários para que o trabalho seja um bom trabalho, será possível verificar qual é o seu pensamento, que direciona as suas atitudes em relação à segurança.

## **2.15 A Ergonomia**

A Ergonomia analisa e remaneja ambientes de trabalho, visando desenhar e adaptar postos de trabalho e tarefas de acordo com as capacidades e limitações dos trabalhadores, em vez de esperar que essa força de trabalho se adapte a configurações inadequadas.

Montmollin (1994) define a Ergonomia como uma tecnologia das comunicações nos sistemas homem-máquina, mais precisamente como uma tecnologia das comunicações entre o homem e as máquinas, tendo o termo “máquina” um sentido amplo, englobando tudo o que constitui o ambiente do operador: máquinas, ferramentas, materiais, instrumentos de medida, aparelhos, instruções, anotações, projetos, impressos, registros e enfim, para cada homem, os outros operadores do sistema. Ressalta Montmollin (1994) o seu caráter aplicado, visando não somente o estudo, mas também o aperfeiçoamento dos sistemas homem-máquina. O objeto da Ergonomia é a melhoria das condições que afetam o conforto, a segurança e a saúde do trabalhador, e aquelas que afetam a produção e a produtividade. E também a mudança dos comportamentos: os gestos, as posturas, as verbalizações, as comunicações. Devem ainda ser acrescentados os processos mentais que regulam os comportamentos, os conhecimentos que os tornam possíveis, os mecanismos fisiológicos que os condicionam e as emoções que os influenciam. Em resumo, todos os fenômenos que aparecem nas atividades de trabalho.

Montmollin (1994) conclui afirmando que na França é usual associar a Ergonomia às condições do trabalho, que constituem o seu próprio objeto. Se na expressão “condições de trabalho” o trabalho está considerado como o posto de trabalho, com suas características físicas e técnicas, as comunicações que suscita entre o operador e a máquina, seus registros, seus constrangimentos temporais, seu ambiente físico, então Montmollin (1994) conclui que a Ergonomia de hoje está bem adaptada ao seu objetivo.

## **2.16 Os ambientes físicos de trabalho**

Para que os trabalhos possam transcorrer proporcionando aos trabalhadores condições de conforto, saúde e segurança, são importantes as condições ambientais dos postos de trabalho, sobretudo em relação à iluminação, aos ruídos, às vibrações e à temperatura. Esses fatores representam importantes exigências ambientais, que podem afetar as condições acima citadas e prejudicar o andamento dos trabalhos.

A localização dos postos fixos de trabalho de alguns carpinteiros é usualmente determinada pela gerência. De acordo com o leiaute do canteiro, são posicionadas a serra circular e a bancada de fôrmas. É recomendável que fiquem posicionadas em locais estratégicos, porém sem atrapalhar a circulação ou locais de depósito de materiais.

### **2.16.1 A iluminação**

O ambiente luminoso deve permitir a percepção, por parte do trabalhador, dos sinais de trabalho. Por este motivo a intensidade de luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade dos objetos. Deve sempre ser privilegiada a iluminação do posto de trabalho. Dul & Weerdmeester (1995) apontam três tipos de iluminação que podem ocorrer:

- luz natural ou ambiental, em caso de amplos ambientes;
- luz no local de trabalho, incidindo sobre o posto individual;
- luz diretamente sobre a tarefa, em casos de trabalhos de precisão.

Grandjean (1998) considera que a iluminação adequada dos locais de trabalho é necessária para a formação de contrastes entre o objeto e a sua periferia imediata, formando sombras, porque uma luz muito difusa e a conseqüente ausência de sombras fazem com que todos os objetos tenham aparência plana. Um ambiente luminoso com fortes sombras intensifica a plasticidade dos objetos e realça a profundidade, permitindo uma melhor visualização.

### **2.16.2 Os ruídos**

Os ruídos perturbam, atrapalham a audição, interferem nas comunicações e reduzem a concentração. Dul & Weerdmeester (1995) recomendam três tipos de medidas que podem ser aplicadas para reduzir ou eliminar os efeitos nocivos dos ruídos:

- na fonte – eliminar ou reduzir a emissão dos ruídos; isto pode ser obtido pela manutenção regular das máquinas;
- na propagação – isolar a fonte dos ruídos e a pessoa a eles sujeita;
- individualmente – reduzir o tempo de exposição aos ruídos ou usar equipamentos de proteção individual, como por exemplo, protetores auriculares.

Em relação ao ambiente sonoro, Santos & Fialho (1997) comentam a influência considerável do ruído sobre o desempenho do homem no trabalho, podendo representar:

- um risco de traumatismo auditivo, em casos de níveis elevados de pressão sonora;
- um incômodo para a realização de uma tarefa que exija concentração, mesmo em níveis não traumatizantes;
- um sinal importante no desenvolvimento de uma atividade de trabalho.

Grandjean (1998) argumenta que a sensibilidade do ouvido para um determinado som diminui com o crescente nível de ruído. E que exposições ao ruído não têm uma significativa consequência no trabalho físico, mas que o pensamento e a reflexão num ambiente ruidoso cansam mais do que em um ambiente silencioso.

### **2.16.3 As vibrações**

As vibrações podem afetar o corpo inteiro, quando atuam nos pés ou no assento. Ou afetam apenas as mãos e braços, quando se manuseiam comandos de máquinas ou ferramentas elétricas. Dul & Weerdmeester (1995) relacionam alguns efeitos nocivos das vibrações:

- alterações na sensibilidade;
- redução da destreza dos dedos;
- falta de circulação sanguínea;
- distúrbios dos músculos, vasos e articulações.

Grandjean (1998) relata que a duração da exposição às vibrações influencia a intensidade dos efeitos. Informa ainda Grandjean (1998) alguns efeitos fisiológicos das vibrações:

- de pequena intensidade: músculos, circulação, respiração;
- de grande intensidade: percepção visual e produção psicomotora, incluindo a elaboração mental de informações e a execução de fluxos de movimentos motores.

Podem ser reduzidos os efeitos nocivos das vibrações pela manutenção regular das máquinas e ferramentas e pela redução de tempo de exposição às vibrações.

## 2.17 A adaptação dos postos de trabalho

Rickner & Cohen (1993) defendem a personalização dos postos de trabalho, porque as pessoas passam grande parte do tempo trabalhando e querem se sentir confortáveis. Elola et al. (1996) também defendem a adaptação do posto de trabalho ao trabalhador, pelos dois importantes efeitos positivos que proporciona:

- melhoria das condições físicas e psicológicas no posto de trabalho, levando a um ambiente ótimo para o trabalhador;
- melhoria da produtividade, na medida em que são reduzidos os períodos não produtivos no trabalho e a ineficiência.

Trinta e cinco anos, cada um com cinquenta e duas semanas, cada uma com quarenta e cinco horas de trabalho. Diz-se que o homem passa um terço de sua vida dormindo e um terço de sua vida trabalhando. É muito tempo para se exigir que o trabalhador seja permanentemente produtivo quando as condições sob as quais trabalha são penosas e desgastantes. Ainda mais nos canteiros de obras da construção civil. O mínimo conforto que a ele se possa proporcionar, implantando-se um ambiente de trabalho satisfatório e digno, terá como consequência a melhoria de suas condições físicas e psicológicas, incrementando a sua motivação e se refletindo em sua produtividade.

Krüger (1997) considera que a atitude mais cômoda e mais conformada é pensar que o operário deve se adaptar ao ambiente hostil, árido e inóspito dos canteiros de obras, porque o trabalho é assim mesmo e que nada há para ser feito. A conscientização dos empregadores deve levar a uma atitude oposta. É preciso oferecer ao trabalhador conhecimentos que o auxiliem no combate às agruras do ofício, quando for inevitável a exigência da adaptação do homem a algumas características da tarefa. Ao mesmo tempo, deve-se buscar a adaptação das condições de trabalho ao homem, sempre que isto for possível.

Há casos nos quais as exigências da tarefa e do ambiente não possibilitam modificações radicais, devendo o trabalhador sujeitar-se às agruras peculiares da situação. Nestes casos são requeridas atitudes e medidas visando a minimização dessas influências prejudiciais. Quando, porém, isto for possível, é justo e meritório que sejam privilegiados o conforto, a segurança e a saúde do homem, adaptando-se o posto de trabalho às características e às necessidades pessoais ou do grupo. Longe de significar privilégio excessivo, trata-se de

permitir ao trabalhador o exercício de sua tarefa com dignidade e respeitando a sua integridade física e mental.

### **2.18 A fisiologia do trabalho**

A construção civil apresenta grande incidência de atividades manuais, que originam trabalhos com alto grau de sofrimento para os operários. As tarefas necessárias para a execução dos serviços são executadas em várias posições e alturas, ocasionando posturas agressivas e ações como as relacionadas por Smallwood (1997): flexão, trabalho em posições agachadas, alcance de posições longe do corpo e acima da cabeça, movimentos repetitivos, carregamento de materiais e equipamentos pesados, uso de força física, exposição a vibrações e ruídos, além de subidas e descidas.

As cargas manipuladas pelos trabalhadores e as posturas que deles se exigem para a realização das tarefas ocasionam esforços físicos intensos. A melhoria das condições de trabalho passa, desta forma, pela minimização, sempre que possível, dos esforços físicos necessários para a execução dos serviços. Buer apud Schwind (1996) diz que não se pode utilizar plenamente a capacidade mental do trabalhador se ele está sendo constantemente exigido em sua capacidade física. Montmollin (1994) complementa afirmando que um trabalhador muito fatigado é um trabalhador ineficaz e desatento a situações de perigo, seja esta fadiga física ou mental.

Na execução de uma atividade física, incluindo as atividades necessárias à execução do trabalho, pode acontecer de um músculo estar contraído mesmo que não haja nenhum movimento real. O músculo estará de fato trabalhando, o que é descrito como trabalho estático. Palmer (1976) declara que um músculo pode ser privado do suprimento de oxigênio pelo esforço de sua própria contração. Quando um membro é erguido ou uma força é aplicada continuamente, o músculo fica privado do fluxo de sangue carregado de oxigênio, enquanto ele estiver contraído. Por este motivo, qualquer equipamento ou postura que force um indivíduo a manter continuamente a contração muscular determinará fadiga muscular. Assim sendo, sempre que seja possível toda atividade muscular deve consistir de uma série de contrações e relaxamentos, para que o sangue possa correr pelo músculo e para que a fadiga muscular seja evitada.

Iida (1990), por sua vez, menciona que o trabalho estático é aquele que exige contração contínua de alguns músculos para manter uma determinada posição. Isso ocorre, por exemplo, com os músculos dorsais e das pernas para manter a posição de pé, com os músculos dos ombros e do pescoço para manter a cabeça inclinada para frente ou com os músculos da mão segurando uma peça para se martelar com a outra mão. O trabalho dinâmico, por sua vez, é aquele que permite contrações e relaxamentos alternados dos músculos, como nas tarefas de martelar, serrar ou caminhar.

Muir III (1994) associa danos à região lombar ao trabalho fisicamente pesado, às posturas do trabalho estático, à curvatura e à torção frequentes, ao levantamento de cargas, aos movimentos repetitivos ou com uso de força e aos movimentos de puxar e empurrar. Todos esses movimentos levam ao desgaste e a dores na espinha dorsal, nos discos intervertebrais, nos músculos e ligamentos.

Muitas das lesões lombares não são causadas por um simples acontecimento de levantamento de carga. Centenas, talvez milhares de horas de maus hábitos no levantamento de cargas, na curvatura e na torção do tronco, no alcance de objetos e em más posturas gradualmente desgastam e ferem as estruturas de suporte que conferem resistência às costas. A maioria das lesões lombares é resultado de lesões traumáticas acumulativas, que ocorrem e se agravam gradualmente, com o passar do tempo.

Gustafson (1995) recomenda aos profissionais da segurança a admoestação aos trabalhadores sobre a ameaça que lesões e dores lombares representam em relação à sua saúde e às suas capacidades para aproveitar a vida fora do trabalho. Os trabalhadores devem aprender que tomar partido da força das costas e respeitar as suas limitações é um pequeno preço a se pagar para se proteger a saúde. Uma vez que os trabalhadores entendam o que é um risco e o que ganham com a prevenção, poderão levar a prevenção suficientemente a sério de modo a vivenciar uma mudança permanente.

Danos devidos a movimentos repetitivos podem ser reduzidos significativamente se as tarefas forem programadas de modo a limitar as cargas que devem ser movimentadas, se as pessoas não forem solicitadas a assumir posturas prejudiciais e se a frequência dos movimentos for reduzida. Fragala (1994) recomenda que danos por movimentos repetitivos e danos traumáticos cumulativos devem ser discutidos, para que o trabalhador compreenda

como o seu corpo pode se ferir quando as tarefas não são adequadas às suas capacidades e limitações físicas. Os fatores de risco devem ser apresentados de maneira que os trabalhadores possam identificá-los nas tarefas que executam, principalmente em relação a forças, movimentos repetitivos e posturas.

Gonçalves (1996) argumenta que a concretização da força de trabalho tem como premissa o máximo de produtividade ao menor custo. A atividade se organiza para isto, com altos custos humanos, com perda de saúde em seu sentido global. Sabe-se que o agravamento das condições de saúde do trabalhador gera tendência ao aumento de acidentes e doenças ocupacionais e que o desgaste se traduz na redução do tempo de vida útil do trabalhador. Portanto, deve ser considerado que produtividade e bons produtos só são gerados por pessoas sadias em ambientes saudáveis.

### **2.19 As posturas no trabalho**

Aguiar (1996) define a postura como a maneira de permitir o melhor funcionamento das estruturas corporais, com o melhor aproveitamento das forças e com o mínimo desgaste. Ou ainda como a resistência muscular ativa ao deslocamento do corpo pela gravidade ou pela aceleração. No entanto, a constante busca do equilíbrio corporal pela melhor localização do centro de gravidade nem sempre resulta em situações de postura ideal. O estabelecimento de uma postura e a possibilidade de sua manutenção é função dos mecanismos de equilíbrio geral do corpo.

As posturas assumidas durante a execução das atividades de trabalho são muito importantes, pois representam o exercício de maiores ou menores esforços. A possibilidade de livre movimentação que o trabalhador detém modifica a ação das cargas sobre os músculos e alivia os efeitos do trabalho estático.

Carson (1993) relata que lesões nas costas são freqüentemente associadas a tarefas com manuseio de materiais, mas que também ocorrem como consequência de posturas incorretas, como apresenta a seguir:

- alcançar um objeto que está muito baixo força o trabalhador a girar as costas e o pescoço;
- alcançar um objeto que está muito alto força o trabalhador a elevar os braços e a cabeça.

Para que as lesões nas costas sejam minimizadas, é recomendável posicionar todos os objetos ao alcance dos braços, abaixo da altura dos ombros e acima da altura dos joelhos, em frente ou imediatamente ao lado do trabalhador. Como esta disposição nem sempre é possível, apenas os itens mais leves devem ser armazenados fora desses limites. Também devem ser eliminadas quaisquer posturas torcidas, como por exemplo evitando que os trabalhadores devam apanhar materiais atrás de si.

Dul & Weerdmeester (1995) listam algumas recomendações que fazem em relação às posturas que os trabalhadores usualmente experimentam:

- para manter uma postura ou realizar um movimento, as articulações devem ser conservadas, tanto quanto possível, na sua posição neutra; nesta posição, os músculos e ligamentos que se estendem entre as articulações são tensionados de forma mínima e os músculos são capazes de liberar a força máxima; são exemplos de más posturas, nas quais as articulações não estão em posição neutra, os braços erguidos, a perna levantada, a cabeça abaixada e o tronco inclinado;
- os períodos prolongados com o corpo inclinado devem ser evitados sempre que possível; a parte superior do corpo de um adulto, acima da cintura, pesa 40 kg, em média; quando o tronco pende para frente, há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição; a tensão é maior na parte inferior do tronco, onde surgem dores;
- a cabeça de um adulto pesa de 4 a 5 kg; quando a cabeça se inclina mais de 30 graus para frente, os músculos do pescoço são tensionados para manter essa postura, e começam a aparecer dores na nuca e nos ombros; portanto, a cabeça deve ser mantida o mais próximo possível da postura vertical;
- posturas torcidas do tronco causam tensões indesejáveis nas vértebras; os discos elásticos que existem entre as vértebras são tensionados e as articulações e os músculos que existem nos dois lados da coluna vertebral são submetidos a cargas assimétricas, que são prejudiciais.

De acordo com Krüger et al. (2000), uma apropriada organização do trabalho deve providenciar os equipamentos necessários ao trabalho, evitando as improvisações. A partir de observações livres realizadas, os autores verificaram, por exemplo, que a utilização de andaimes com alturas adequadas e com as dimensões necessárias para se alcançar todo o campo de trabalho tem influência nas posturas adotadas. Suportes e andaimes rígidos e estáveis também se mostraram importantes para a manutenção de posturas corretas. Para que

os trabalhadores não utilizem artefatos improvisados, instáveis e perigosos, é preciso que tenham à sua disposição os equipamentos adequados e que sejam compelidos a utilizá-los.

## **2.20 O levantamento e o transporte de cargas no trabalho**

Deve ser levado em conta que o levantamento de cargas é uma ação efetiva costumeira e não uma tarefa aleatória. Se os riscos forem isolados apenas em situações onde possam ser controlados, os danos podem ser acentuadamente reduzidos.

Gustafson (1995) indica uma falha nos enfoques tradicionais de prevenção de lesões lombares: a apresentação do conceito de que para carregar cargas com segurança é necessário apenas dobrar os joelhos. Dobrar os joelhos e levantar as cargas com o auxílio das pernas é importante para um levantamento seguro, mas apenas dobrar os joelhos não é suficiente. O que protege as costas de lesões quando alguém levanta uma carga são as curvas das costas. Deve ser ensinada aos trabalhadores a posição adequada das costas, na qual elas são protegidas pelas curvas naturais da coluna vertebral, ficando a região lombar virtualmente protegida de lesões.

A musculatura das costas é a que mais sofre com o levantamento de cargas, porque a coluna vertebral, composta de discos superpostos, tem pouca resistência a forças que não tenham a direção de seu eixo. Por este motivo é recomendável que a carga sobre a coluna vertebral incida no sentido vertical, evitando-se o levantamento de cargas com as costas curvadas.

Kuorinka et al. (1994) destacam que a prevenção de acidentes na manipulação de cargas deve seguir três passos:

- melhorando a tecnologia e as ferramentas, seja para eliminar a manipulação ou para reduzir a carga para o trabalhador;
- melhorando a capacidade dos trabalhadores por meio da seleção ou do treinamento; e
- melhorando os métodos de trabalho, utilizando inclusive exortações quanto ao modo correto de carregar, mantendo as costas retas e dobrando os joelhos.

Em relação às cargas que os trabalhadores usualmente manuseiam, é aconselhável que:

- as cargas sejam mantidas o mais próximo possível do corpo; quanto mais a carga estiver afastada do corpo, mais os braços serão tensionados e mais o corpo penderá para frente; as articulações dos cotovelos dos ombros e das costas serão mais exigidas, aumentando as tensões sobre elas e sobre os seus respectivos músculos;
- o levantamento de cargas seja feito gradualmente, com o aquecimento da musculatura antes de se fazer uma grande força; os movimentos devem ter um ritmo suave e contínuo, porque movimentos bruscos podem produzir picos de alta tensão, de curta duração, como resultado da aceleração do movimento.

Tentar ensinar alguém a usar técnicas corretas de levantamento de cargas significa a difícil tarefa de modificar seu comportamento. Mesmo se algum sucesso é alcançado em mudanças de comportamento, usualmente tem vida curta. Além disso, não é possível acompanhar os trabalhadores permanentemente com a finalidade de se garantir que absorveram os conhecimentos que aprenderam.

A simples existência de postos de trabalho ergonomicamente adaptados, de artefatos auxiliares para o levantamento de cargas e de inspeções de segurança é importante para eliminar grande parte das condições inseguras que levam a lesões lombares, mas apenas isso não consegue modificar o comportamento das pessoas. A aplicação de princípios ergonômicos, o uso de equipamentos de auxílio e a implantação de programas de treinamento freqüentemente falham na redução de lesões porque não são direcionados adequadamente à causa fundamental da maioria das lesões: comportamento inseguro.

O levantamento seguro de cargas pode se tornar um comportamento consciente e habitual. Este comportamento promove a segurança e previne lesões. Para que isto seja obtido, é necessário motivar as pessoas a fazer uma mudança comportamental e garantir que os trabalhadores mantenham este comportamento permanentemente.

## **2.21 O treinamento em Ergonomia e em segurança**

Barcelos (1997) considera que a Ergonomia, devido ao seu objetivo de adaptar o trabalho às capacidades e às necessidades dos indivíduos, pode contribuir na elaboração de treinamentos adequados à realidade e às necessidades dos indivíduos e da empresa. De acordo

com Thomas & Smith (1992), as boas práticas ergonômicas em grande parte devem ser ensinadas e aprendidas, não sendo comumente adquiridas ou herdadas, o que justifica a associação dos conceitos ergonômicos com um programa de treinamento.

James Roughton (1993) relaciona como itens básicos e essenciais para o sucesso de qualquer programa de saúde e segurança, aplicáveis também à Ergonomia devido às características que apresenta em comum com a saúde:

- a determinação de responsabilidades;
- a identificação e controle dos riscos;
- o treinamento e a comunicação;
- a documentação e o cumprimento das regras de segurança;
- a manutenção de condições de segurança no trabalho.

Jim Roughton (1993), por sua vez, de maneira similar indica os seguintes itens como necessários para um efetivo programa de treinamento, que pelas características intrínsecas que apresentam são perfeitamente aplicáveis à Ergonomia e à segurança:

- controlar os fatores de risco;
- estabelecer métodos de prevenção;
- detectar sintomas precoces;
- relatar os sintomas detectados; e
- manter práticas apropriadas de trabalho.

Algumas atitudes, porém, são cruciais para o insucesso de qualquer programa com essas características. Como por exemplo dizer a um operário para trabalhar de uma maneira específica, por razões de segurança, sem fornecer a ele os meios e as ferramentas apropriados para isso. Ou então providenciar ferramentas e equipamentos, mas não providenciar o treinamento. Os trabalhadores devem ser instruídos a ajustar e a utilizar corretamente as ferramentas e os equipamentos para que o seu uso seja eficaz, alcançando os efeitos pretendidos.

Dawkins (1995) acha que a mais importante característica de qualquer programa ergonômico bem sucedido é uma efetiva comunicação. Com um raciocínio semelhante, David Jr. (1996) considera que um componente crucial para o sucesso de qualquer programa de prevenção de quedas é também um de seus maiores desafios: ser bem sucedido na

comunicação, de modo a fazer com que os trabalhadores compreendam os perigos das quedas. Ao se infundir nos trabalhadores uma compreensão dos principais princípios ergonômicos, eles se tornam parceiros responsáveis em administrar os fatores que podem contribuir para os danos à saúde e à segurança causados pelo trabalho.

Considerando que o treinamento tem como principal objetivo o desenvolvimento de habilidades, a ampliação de sua abrangência para conceitos de Ergonomia e segurança o conduz para mais perto da educação para o trabalho, por meio da qual se busca uma mudança de atitudes e de comportamentos. Neste caso, o que se pretende é a conscientização dos trabalhadores a respeito dos riscos e das responsabilidades, do estabelecimento e do cumprimento de regras e da implantação e da manutenção de condições de segurança. Também se inclui nessas considerações a minimização do desgaste físico que se origina do trabalho. Para que isso se efetive é crucial a comunicação incisiva e convincente, de modo que os trabalhadores conscientizados cumpram as determinações menos em clima de sujeição a imposições e mais em clima de parceria e compreensão de seus benefícios.

Gonçalves (1996) apresenta as relações que deduz entre educação, saúde e trabalho, analisadas aos pares:

- relação entre educação e trabalho: a educação aprimora e reproduz a força do trabalho, propiciando o aumento de competências técnicas e teóricas; o trabalho, por sua vez, forma o trabalhador no cotidiano;
- relação entre saúde e trabalho: a saúde promove e mantém o mais alto grau de bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores em todas as ocupações; o trabalho, dependendo do grau de riscos que incorpora, pode afetar a saúde do trabalhador;
- relação entre educação e saúde: a educação desenvolve métodos de conhecimento a fim de aprimorar a promoção da saúde no trabalho; a saúde, por outro lado, fornece as condições para a melhor assimilação e aproveitamento do conteúdo educacional.

As inter-relações entre educação, saúde e trabalho se mostram pertinentes. E, mais ainda, adequadas a um programa de educação e de treinamento em Ergonomia, segurança e organização do trabalho. A educação aprimora conhecimentos e competências, que tornam os trabalhadores gabaritados. Também busca continuamente soluções para a melhoria da saúde no trabalho. As boas condições de saúde dos trabalhadores lhes permitem acompanhar e assimilar os conceitos dos programas de treinamento. Também permitem o exercício das

funções do trabalho com força e disposição. O trabalho, por sua vez, permite a formação do trabalhador no exercício do seu ofício cotidiano. Mas representa o único dos fatores com uma face agressiva, pois pode apresentar riscos à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

## **2.22 A padronização de procedimentos**

Starkweather (1992) define um procedimento como um modo de se fazer um trabalho e um manual de procedimentos como o registro documentado desse modo. E aponta algumas razões para a existência de um manual de procedimentos:

- providenciar uma documentação de treinamento;
- estabelecer uma política da empresa;
- providenciar detalhes de processos desconhecidos;
- determinar soluções para não-conformidades;
- cumprir requisitos legais de documentação, das normas.

O projeto que chega às mãos do operário da construção civil é desprovido de informações sobre o modo de executar o trabalho para se chegar ao resultado representado graficamente. Por este motivo é importante a elaboração de procedimentos padronizados baseados nas atividades reais de trabalho, como um complemento essencial ao projeto.

Dita a Norma NBR ISO 9001, em seu item 4.2.1, que o fornecedor deve estabelecer, documentar e manter um sistema da qualidade como meio de assegurar que o produto está em conformidade com os requisitos especificados. Estabelece também, em seu item 4.2.2, que o fornecedor deve preparar procedimentos documentados consistentes com os requisitos da própria Norma. Complementa, em sua Nota 7, determinando que procedimentos documentados podem fazer referência a instruções de trabalho, que definem como uma atividade é executada.

Mesmo que a empresa não tenha pretensões de submeter-se a uma certificação de qualidade, a padronização de procedimentos representa um importante elemento na busca da melhoria contínua do processo. Igualmente se constitui em importante fonte de consulta e de embasamento para a produção de materiais a serem utilizados para o treinamento do pessoal. É necessário, porém, ressaltar novamente que a padronização não deve ser utilizada de forma

rígida e impositiva. Deve ser adotada como um auxílio ao processo, preservando a integridade dos que executam o trabalho, mantendo-se as condições adequadas e sem afetar os indivíduos.

Entre as melhorias possibilitadas pela padronização, podem ser destacadas:

- a redução da variabilidade, proporcionando uma maior uniformidade das atividades;
- a sistematização, sendo as atividades executadas de modo ordenado e metódico e originando um trabalho de final previsível, com os insumos sendo processados sempre do mesmo modo;
- a racionalização, com o uso coerente dos materiais, da mão-de-obra, dos equipamentos e do tempo.

Maia (1994) relata que se houver a imposição de um padrão ótimo partindo dos níveis superiores, a idéia de melhoramento contínuo pode arrefecer, com a argumentação dos trabalhadores de que não têm como aperfeiçoá-lo. Esta idéia também é defendida por Souza & Mekbekian (1996), que ressaltam que os procedimentos, além de serem desenvolvidos com base nas normas técnicas brasileiras e na bibliografia técnica pertinente ao assunto, também devem se basear na experiência acumulada dos técnicos das diversas áreas da empresa.

Ouvir os trabalhadores e incorporar suas idéias aos padrões a serem elaborados confere um caráter participativo ao processo de padronização. O fato de ter opinado e de ter a sua opinião respeitada e levada em conta é fundamental na aceitação, na participação e no apoio do trabalhador ao processo. É também uma garantia de que os padrões serão um espelho fiel da realidade do canteiro, por terem tido a intervenção do mais qualificado consultor: o trabalhador experiente, que sabe mais da atividade, pois a executa freqüentemente.

A opinião de Minter (1996) é que os materiais de treinamento devem ser coloridos e variados, para que se tornem mais interessantes, mantendo a atenção das pessoas. Richard (1990) ressalta a importância da utilização de meios gráficos para a transmissão de instruções, pela necessidade de aproximar as ordens do contexto de utilização. Powers & Arnstein (1995), por sua vez, acham que os materiais de treinamento devem ser persuasivos, apresentando os conteúdos de uma forma clara e significativa, de modo a motivar mudanças de comportamento.

Szudy apud Tompkins (1995) argumenta que muitos materiais de treinamento são escritos de maneira inadequada, considerando as características dos operários que vão utilizá-los. Entre as suas sugestões para a elaboração de materiais de treinamento dirigidos a trabalhadores com limitações de compreensão está a preparação de materiais resumidos em forma de pequenos livretos, que se baseiem menos em leitura e com muitas informações visuais, com seleção criteriosa das ilustrações, colocando apenas figuras com as quais os operários se identifiquem. A este respeito, Santana (1994) relaciona os requisitos que julga adequados para os manuais de procedimentos:

- fácil leitura, pois serão utilizados por pessoas que normalmente não têm o hábito de ler;
- fácil manuseio, pois serão utilizados no momento da execução dos serviços;
- fácil revisão, pois não são definitivos e devem facilitar possíveis correções e mudanças.

Entre muitos erros que podem ser cometidos nos manuais de instruções, comprometendo a eficácia da sua utilização, devem ser ressaltados aqueles cometidos em relação às informações neles contidas, que são a essência do que se pretende transmitir. Essas informações devem ser exatas, claramente compreensíveis e bem organizadas. Quanto à quantidade, não devem ser insuficientes nem devem existir em excesso. Qualquer deslize nestes termos significa um passo em sentido contrário à finalidade inicialmente desejada.

Os manuais de procedimentos constituem a essência do processo de padronização, sendo o resultado palpável de sua implantação e o instrumento necessário para garantir a continuidade de sua aplicação. Para que a sua aplicabilidade se efetive, as suas características devem ser adaptadas às necessidades e às limitações dos seus usuários, os trabalhadores. Desta forma, devem sobressair a sua simplicidade, a sua organização, o seu aspecto visualmente agradável, a sua compreensibilidade e a sua facilidade de manuseio. Sendo dotados destas características, os manuais estarão perfeitamente adaptados àquilo que deles se exige para a eficácia de seus resultados.

### **2.23 As características do trabalho na construção civil**

A construção civil reúne uma grande variedade de ofícios, necessários para executar a diversidade de tarefas requeridas para se construir uma edificação. O tipo usual de edifícios que se constrói em nossas cidades tem estrutura de concreto armado com vedação em

alvenaria. No caso específico do presente trabalho, serão estudados os carpinteiros de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado.

O carpinteiro é o operário que trabalha com a madeira, moldando a estrutura que servirá de fôrma para o lançamento do concreto. O seu trabalho requer uma visão espacial apurada e um ótimo domínio de cálculos e medidas. Durante a execução do seu trabalho o uso de martelos resulta na absorção do impacto pelo antebraço, pelos punhos e pelas mãos. Mattila et al. (1993) observaram que em doze das treze posturas analisadas no seu estudo as tarefas do carpinteiro martelando poderiam ser facilmente modificadas, de modo a melhorar as posturas no trabalho. Observaram que, na maioria dos casos, o arranjo físico do trabalho fazia com que os trabalhadores girassem o tronco para apanhar materiais. Recomendam então Mattila et al. (1993) o posicionamento dos materiais diante dos trabalhadores para que apenas um movimento à frente seja necessário, sem que se deva girar o tronco.

Após o tempo de cura inicial do concreto da estrutura, estabelecido por norma, as fôrmas devem ser desmontadas. Os carpinteiros também devem usar grande força corporal, a partir de pequenas alturas até o topo das estruturas, para desgrudar as fôrmas do concreto.

Os materiais utilizados na construção civil são apresentados em diversas embalagens e formatos, submetendo os operários que os manuseiam a cargas elevadas, com a ocorrência de esforços que originam reações fisiológicas no sistema músculo-esquelético. Hsiao & Fosbroke (1997) salientam que os trabalhadores da indústria da construção civil manipulam uma grande variedade de materiais volumosos e pesados. E que estas tarefas de manipulação estão associadas a uma grande porcentagem de lesões danosas ao organismo, como consequência dos esforços físicos originados pelas ações de levantar, empurrar, puxar, manusear ou atirar os materiais.

Alguns materiais que devem ser manuseados, carregados e transportados pelos carpinteiros, e que originam esforços físicos intensos devidos ao seu peso elevado são relacionados a seguir:

- madeiras para a confecção de fôrmas, em forma de tábuas ou de chapas de compensado;
- fôrmas já prontas destinadas ao armazenamento provisório ou à montagem;
- madeiras e escoras para os trabalhos de cimbramento;
- madeiras e escoras provenientes dos trabalhos de desforma;

De acordo com as colocações anteriores, podemos concluir que as características e o peso dos materiais necessários à construção da edificação, a necessidade de abastecimento dos postos de trabalho para o perfeito andamento dos serviços e a falta de mecanização do transporte nos canteiros de obras fazem com que ainda seja necessária a intervenção humana, causando sofrimento físico aos operários.

As características das edificações, nas quais os trabalhos devem ser efetuados desde o nível do chão (para a execução ou instalação dos pisos e para o início das paredes) até o teto (para a conclusão das paredes e para a execução ou instalação dos revestimentos e pintura dos forros), fazem com que as posições necessárias para se conseguir realizar os serviços signifiquem esticar as mãos e braços para uma localização distante de sua posição natural. Isto implica na necessidade de curvatura do tronco e de agachamento, já que os pisos estão abaixo do nível dos joelhos, ou em trabalho com os braços em níveis acima dos ombros, já que os tetos estão acima do nível da cabeça.

Buchholz et al. (1996) assinalam que a construção civil, por sua própria natureza, é ergonomicamente penosa, comumente exigindo numerosas posturas agressivas, carregamento de grandes cargas e outras tarefas que requerem o uso de grandes forças. Complementam Buchholz et al. (1996) assinalando que o freqüente uso de equipamentos e a ocorrência de posturas agachadas e ajoelhadas são associados a dores lombares, enquanto tarefas freqüentes de manuseio de materiais e o trabalho com as mãos acima da altura dos ombros são associados a dores no pescoço e nos ombros.

São igualmente significativas as exigências cognitivas (em termos de conhecimentos) e mentais (em termos de riscos) das tarefas, que se apresentam na forma de necessidade de lembrança permanente de atitudes que devem ser tomadas de modo que os trabalhos transcorram dentro da normalidade e evitando os riscos. Devem ser sempre evitadas divergências ou ocorrências que prejudiquem a segurança ou a exatidão de medidas, extremamente necessária no caso das estruturas de concreto armado. No caso dos carpinteiros de fôrmas as exigências cognitivas e mentais se manifestam nas seguintes ocasiões:

- necessidade de se executar o armazenamento adequado das madeiras, de modo a preservar a qualidade do material e a segurança dos trabalhadores;

- necessidade de se transportar os materiais e as fôrmas prontas com cuidado, de modo a preservar a qualidade do material e a segurança dos trabalhadores;
- necessidade de se tomar os devidos cuidados para que o peso carregado não exceda as capacidades individuais, ocasionando a fadiga e o desgaste fisiológico;
- necessidade de se executar e de se montar as fôrmas com precisão e perfeição, atendendo às características do projeto, de modo a garantir as dimensões, a geometria e o alinhamento da estrutura, e de modo que resultem rígidas, estáveis e estanques, além de proporcionarem facilidade de desforma;
- necessidade de se ter cuidado devido ao constante risco de acidentes na operação da serra circular, devendo o trabalho transcorrer sob vigilância permanente;
- necessidade de se ter cuidado devido ao risco iminente e sempre presente quando se trabalha em alturas;
- necessidade de se executar o cimbramento com perfeição, devido aos riscos de recalque e de rompimento das fôrmas;
- necessidade de se executar a desforma com cuidado, devido aos riscos de queda de peças sobre os trabalhadores ou para níveis inferiores.

Franco (2001) aponta ainda outras situações que se caracterizam como exigências cognitivas no processo de confecção e montagem de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado:

- necessidade de leitura de projetos para a decodificação e interpretação das informações gráficas;
- necessidade de visualização em três dimensões, projetando na mente o aspecto final da estrutura que se apresenta em duas dimensões no papel no qual se desenha o projeto;
- necessidade de conhecimento de noções básicas de medidas e de geometria, para a correta leitura dos projetos e a perfeita capacidade de visualização espacial;
- necessidade do conhecimento das especificações técnicas dos insumos utilizados, para que a estocagem e o manuseio sejam corretos e não prejudiquem suas características, inviabilizando sua aplicação ou ocasionando problemas posteriores depois de aplicados;
- necessidade do aprendizado e da memorização da complexidade do processo construtivo, principalmente das interferências e das precedências entre os serviços, situações essas nas quais alguns serviços só podem ser executados quando outros estiverem concluídos;

- necessidade constante de resolução de problemas e de tomadas de decisões durante o processo, às vezes com solicitação de determinações da gerência, às vezes por iniciativa pessoal;
- necessidade do trabalho em equipe, seja para o transporte e para o manuseio de peças de grandes dimensões, seja para o andamento satisfatório dos trabalhos, de modo que sejam cumpridos os prazos estabelecidos no cronograma da obra.

É necessária uma intervenção que busque modificar o complexo quadro de exigências da construção civil, melhorando as condições de trabalho nos canteiros. Winkel & Westgaard (1996) comentam que os ergonomistas geralmente intervêm numa pequena parte do problema, concentrando-se em fatores isolados, como por exemplo postos de trabalho e desenho de ferramentas, mas deixando de lado o problema básico, o desenho do sistema de produção como um todo. De fato, intervenções pontuais soam como meros paliativos. Mais do que preocupações com cargas e posturas, é preciso intervir em todo o sistema de produção, com ações integradas a um mesmo espírito, englobando a higiene, a segurança do trabalho e a Ergonomia.

#### **2.24 As interferências e as precedências entre os serviços**

As tarefas referentes à execução das fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado se desenvolvem segundo uma determinada seqüência lógica e necessária, e algumas vezes originam interferências sobre outras tarefas. Em outros casos há uma rede de precedências que faz com que algumas tarefas somente possam ser executadas quando outras tarefas estejam concluídas. Alguns casos de interferências e precedências são relacionados a seguir.

A execução das fôrmas com constante preocupação e verificação de alinhamento, nivelamento, prumo e esquadro facilita os trabalhos futuros de execução dos revestimentos de paredes. Em caso contrário, retrabalhos serão necessários para corrigir os defeitos e acertar as diferenças com enchimentos de argamassa.

A execução das fôrmas com constante preocupação com as corretas dimensões, com tolerâncias milimétricas, facilita os trabalhos de colocação da armadura, sem a necessidade de ajustes posteriores, seja para corrigir as fôrmas, atribuindo-lhes as medidas exatas projetadas,

seja para acertos de posicionamento e de cobertura da armadura, caso se decida manter as fôrmas com dimensões diferentes, desde que dentro de limites mínimos, com a aquiescência do calculista estrutural.

Os trabalhos na serra circular influenciam o andamento dos trabalhos na bancada de fôrmas. As madeiras que chegam ao canteiro de obras, com dimensões comerciais padronizadas, devem ser cortadas nas dimensões requeridas pelo projeto. A montagem das fôrmas na bancada só poderá ter início ou só terá andamento satisfatório se estiver suprida pelas peças das quais necessita, vindas da serra circular.

Os trabalhos na bancada de fôrmas influenciam o andamento dos trabalhos de montagem das fôrmas nas posições finais da estrutura. Todo um esquema de transporte deve ser previsto para que, à medida que as fôrmas sejam montadas na bancada, sejam transportadas para os locais de montagem na estrutura, de modo que não haja acúmulo de fôrmas prontas nas imediações da bancada nem interrupção dos trabalhos de montagem da estrutura por falta de fôrmas.

A montagem das fôrmas das vigas só pode ser iniciada quando estiverem montadas as fôrmas dos pilares. A montagem das fôrmas das lajes só pode ser iniciada quando estiverem montadas as fôrmas das vigas e quando as longarinas estiverem devidamente escoradas.

A colocação da armadura do pilar só pode ser feita quando estiverem montadas três das quatro paredes laterais da sua fôrma. As armaduras são amarradas nas esperas deixadas do andar inferior e são posicionadas as pastilhas de argamassa para afastamento das armaduras das tábuas, para que não resultem aparentes na estrutura pronta. Só então é fechada a última parede lateral do pilar, sendo deixada uma janela de inspeção para a retirada de detritos antes da concretagem, além de abertura intermediária para o caso de lançamento do concreto de grandes alturas.

## **2.25 Mapas cognitivos**

Conforme afirmações de Swan (1995), um mapa cognitivo é usado para descrever crenças, freqüentemente sobre relações de causa e efeito, num domínio específico do problema. Teoricamente um mapa cognitivo é uma representação interna dos conceitos e das

relações entre os conceitos que o indivíduo usa para compreender o seu ambiente. Empiricamente a metodologia dos mapas cognitivos é uma técnica usada para acessar os mapas cognitivos dentro do cérebro do indivíduo e mostrá-los de uma forma visual, configurando uma representação gráfica do conteúdo e da estrutura do sistema de crenças que o indivíduo possui, bem como do posicionamento do indivíduo em relação ao seu ambiente.

Eden (1991) relata que um mapa cognitivo destina-se a auxiliar a estruturar um problema, incluindo não apenas a descrição do problema como também a compreensão sobre o que pode e o que não pode ser feito em relação a esse problema. De acordo com Eden (1991), o mapa cognitivo é uma representação organizada da maneira como um indivíduo crê que um problema se originou. Eden (1991) prossegue relatando que há algumas características dos problemas que tornam o mapeamento apropriado:

- se o problema se refere a uma situação descrita predominantemente por noções qualitativas, então o mapeamento é um excelente ponto de partida;
- se há várias e importantes perspectivas no problema, então o mapeamento é um ótimo caminho para se agrupar a riqueza de detalhes.

Fiol & Huff (1992) relatam que mapas cognitivos são potencialmente importantes porque fornecem um caminho para estruturar e simplificar pensamentos e crenças, para fazer sentido e para comunicar informações sobre eles.

Franco (2001) indica alguns procedimentos para a obtenção do conhecimento com a finalidade de se construir um mapa cognitivo. É possível usar discursos, questionários ou entrevistas. As entrevistas podem ser não-estruturadas, nas quais o pesquisador tem em mente apenas algumas regras de construção do mapa, desenvolvendo-o a partir do discurso do tomador de decisão. Existem também os mapas desenvolvidos a partir de entrevistas semi-estruturadas, que parecem melhor se adaptar à construção dos mapas aplicados para auxiliarem na análise ergonômica do trabalho.

Montibeller Neto (1996) apresenta os mapas cognitivos com uma estrutura hierárquica na forma de relações entre meios e fins, ou entre causas e efeitos. Cada nó ou bloco de texto é considerado como um construto ou um conceito. Uma flecha liga um meio, posicionado no início da flecha, a um fim, posicionado na cabeça da flecha. Tal flecha simboliza influência, causalidade, implicação.

Montibeller Neto (1996) e Ensslin et al. (2001) apresentam uma seqüência de passos necessários para se elaborarem os mapas cognitivos:

- definir um rótulo ou nome para o problema, de modo a delimitar o contexto decisório e manter o foco nos aspectos mais relevantes envolvidos;
- definir os Elementos Primários de Avaliação, estimulando os decisores a expressar todos os elementos que vêm à mente;
- construir conceitos a partir dos Elementos Primários de Avaliação, sempre representados por verbos e orientados à ação;
- construir a hierarquia dos conceitos, demonstrando quais são os meios necessários para atingir os fins, ou no caminho inverso, quais são os fins aos quais os meios se destinam.

Diante da estrutura hierárquica dos mapas cognitivos, com ligações de influência entre os conceitos, Ensslin et al. (2001) afirma ser possível interpretar o mapa para compreender as relações existentes entre os meios disponíveis aos decisores e os fins que eles almejam alcançar. As principais afirmações de Ensslin et al. (2001) a este respeito podem ser assim resumidas:

- a posição no mapa dos conceitos não relacionados tem finalidade puramente estética; o fato de eles estarem posicionados na mesma linha horizontal do mapa não indica serem eles necessariamente de um mesmo nível hierárquico; apenas os conceitos relacionados indicam algum tipo de influência;
- os conceitos do mapa de onde não saem flechas são chamados de cabeças; eles revelam os objetivos, os fins, os resultados, os valores mais fundamentais, e portanto mais estratégicos, expressos no mapa;
- os conceitos do mapa de onde só saem flechas são chamados de rabos. Esses conceitos revelam os meios, as ações, as alternativas, as opções através dos quais podem ser atingidos os objetivos.

## **2.26 Matrizes de relação de conteúdos**

Zanelli (1992) recomenda na primeira etapa da pesquisa coletar e estruturar os conteúdos verbais, sendo então as verbalizações selecionadas colocadas nas matrizes de relação de conteúdos. Na segunda etapa deve ser realizado o tratamento das unidades de conteúdos, com a sistematização dos conteúdos verbais em conjuntos temáticos, de modo que

possam ser interpretados em seu conjunto, sendo então estabelecidas as inter-relações entre os conteúdos.

A matriz de relação de conteúdos proposta por Zanelli (1992), como se pode observar pelo modelo apresentado no Quadro 3 a seguir, contém seis células, resultantes das intersecções de duas dimensões e de três classes de respostas. As dimensões abrangem a formação profissional e as atividades de trabalho. As classes de respostas se dividem nas condições, nos eventos e nas implicações que influenciam tanto a formação profissional como as atividades de trabalho.

**QUADRO 3– MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**

	<b>Condições</b>	<b>Eventos</b>	<b>Implicações</b>
<b>Formação profissional</b>			
<b>Atividades de trabalho</b>			

FONTE: ZANELLI (1992)

Zanelli (2001), tendo em vista as características dos trabalhadores analisados, diferentes dos psicólogos estudados em sua tese, recomendou a simplificação das matrizes de relação de conteúdos. Recomendou Zanelli (2001) a utilização de matrizes menores, com menos linhas e colunas, ilustradas com fotografias, de modo a facilitar a compreensão. Por este motivo a matriz foi modificada, tendo sido adotada a configuração apresentada no Quadro 4 a seguir:

**QUADRO 4– MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS MODIFICADA**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas? (n° da fotografia)	Por quê?	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?

As situações às quais se refere a matriz foram acrescentadas ao seu redor em forma de fotografias da própria obra, na qual os trabalhadores entrevistados e os demais carpinteiros do canteiro de obras estavam retratados. A matriz de relação de conteúdos apresentada aos carpinteiros é apresentada no Apêndice A.

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 Características da obra e da equipe de trabalho**

O trabalho foi executado na obra Flat Transamérica Batel, situado na Avenida Batel, nas proximidades do cruzamento com a Rua Francisco Rocha, em Curitiba, Estado do Paraná, construído pela empresa Construtora Irmãos Thá. O edifício é constituído de dois subsolos, quatro pavimentos a partir do nível da rua e ático, num total de 5.595,55 metros quadrados.

A configuração do edifício, com grande dimensão de comprimento, exigiu a adoção de uma solução construtiva usualmente executada para anular os efeitos da dilatação em edificações com essas características: uma junta de dilatação posicionada aproximadamente na metade do comprimento, de modo que os seis pisos (dois subsolos e os quatro pavimentos) foram executados em doze etapas. Em cada um deles, primeiramente foi executada a parte dos fundos e posteriormente a parte da frente.

O início das observações no canteiro de obras se deu quando estava sendo executado o segundo subsolo, em Julho de 2001, e os trabalhos tiveram prosseguimento até a conclusão da estrutura de concreto armado, em Dezembro de 2001.

O trabalho consistiu na observação dos carpinteiros responsáveis pela execução das fôrmas de madeira para moldagem da estrutura de concreto armado. O trabalho dos carpinteiros é constituído das seguintes etapas:

- transporte das madeiras, ferramentas e equipamentos necessários;
- corte das madeiras nas dimensões determinadas pelo projeto estrutural de fôrmas;
- montagem das peças das fôrmas (vigas, pilares) em bancada apropriada;
- transporte das peças das fôrmas até os locais de montagem;

- montagem das fôrmas nas posições determinadas pelo projeto, com o cimbramento necessário à sua perfeita sustentação;
- desforma, com a retirada das madeiras depois de decorrido o prazo para a cura inicial do concreto, com a obtenção da resistência mecânica e da elasticidade adequadas.

A desforma deve ser executada com cuidado, prevendo o reaproveitamento das madeiras para a montagem das fôrmas dos andares superiores enquanto as madeiras apresentarem características satisfatórias. Para a execução das fôrmas no edifício em questão, com poucos pavimentos, foram utilizadas chapas de madeira compensada resinada, de coloração avermelhada, em quantidade praticamente suficiente para o reaproveitamento até a conclusão da estrutura, quando já começava a apresentar sinais de deterioração. Para edifícios de maiores alturas são utilizadas chapas de madeira compensada plastificada, que se mostra mais apropriada para esse uso, com reaproveitamento muito superior ao da chapa resinada.

A equipe de carpinteiros designada para a obra foi composta por dezesseis carpinteiros oficiais e por três meio-oficiais, cuja função é auxiliar os carpinteiros oficiais. A maioria dos trabalhos é realizada em duplas, porém eventualmente, para pequenos trabalhos, que não demandem levantamento de peças de grandes dimensões, por exemplo, pode ser determinado ao carpinteiro que trabalhe sozinho. Em alguns casos o meio-oficial é o terceiro componente, a auxiliar o trabalho da dupla.

### **3.2 Procedimentos metodológicos**

O início dos trabalhos se deu por meio da observação dos carpinteiros durante a execução das diversas tarefas que lhes são atribuídas para a construção de edifícios com estruturas de concreto armado: transporte e corte das madeiras, uso da serra circular, montagem e transporte das peças das fôrmas, montagem das fôrmas e desforma. A seqüência dos trabalhos, já consolidada nas mentes dos trabalhadores, é prescrita de modo oficial e impresso em papel por meio do Procedimento PRO/7.5/03, denominado “Confecção e montagem de fôrmas”. A observação dos trabalhadores foi constantemente baseada e orientada pelos passos desse procedimento.

Durante o andamento dos trabalhos, a observação foi acompanhada do registro fotográfico de todas as atividades desenvolvidas pelos carpinteiros, passo a passo. Cada

situação, cada postura, cada movimentação que caracterizavam uma nova atividade eram registrados. Essas fotografias foram posteriormente utilizadas para a elaboração do manual de procedimentos utilizado na intervenção, para que os trabalhadores visualizassem a seqüência dos passos do processo com a sua própria participação.

A leitura do texto do Procedimento PRO/7.5/03, acompanhada da observação do modo como os trabalhos se organizam no canteiro em termos de hierarquia, atribuições e suporte às tarefas, permitiu a elaboração da análise ergonômica da tarefa. Podem ser ainda acrescentados como elementos importantes a essa análise as exigências da tarefa, o controle de qualidade e as questões de segurança.

A observação dos trabalhadores durante a execução de suas atividades permitiu a elaboração da análise ergonômica das atividades. Além das suas atividades usuais, referentes aos trabalhos de carpintaria, podem ser ainda acrescentados como elementos importantes a essa análise as suas atitudes e reações durante o trabalho em alturas, extremamente comuns durante a execução de fôrmas para estruturas de edifícios. Igualmente importantes como atividades de suporte aos trabalhos de carpintaria, foram observadas as atividades de transporte dos materiais necessários à montagem das fôrmas.

Para que pudessem ser colhidas as opiniões dos trabalhadores a respeito de algumas características do seu trabalho, de modo a tornar possível a comprovação das hipóteses inicialmente formuladas, foram realizadas entrevistas. A idéia inicial era estender os questionamentos a todos os carpinteiros. A elaboração do primeiro mapa cognitivo e da primeira matriz de relação de conteúdos, no entanto, obrigou a algumas ponderações e a algumas resoluções. A duração da primeira entrevista e a maneira como esta se desenrolou determinaram a necessidade de se diminuir a amostra. Foi recomendado pelo entrevistador ao carpinteiro que não interrompesse o seu trabalho e que continuasse exercendo suas atividades enquanto respondesse às perguntas que lhe eram formuladas. Foi dito também ao carpinteiro que poderia pensar nas respostas durante o tempo que fosse necessário. Em caso de movimentação do trabalhador pelo canteiro, o entrevistador o seguia, aguardando alguma manifestação.

Tão logo as entrevistas foram iniciadas, porém, freqüentemente o trabalhador parava o que estava fazendo e se dirigia ao entrevistador, provavelmente por uma questão de respeito e

consideração. Isto em alguns instantes criava situações de embaraço e de constrangimento perante a gerência da obra, personificada pelo mestre-de-obras a circular pelo canteiro e a exortar quanto ao ritmo de trabalho necessário para cumprir os prazos do cronograma da obra. Mesmo porque o compromisso inicial assumido perante a gerência foi o de interferir o mínimo possível no andamento dos trabalhos.

A redução da amostra pareceu a mais prudente atitude diante dessa circunstância. Por este motivo foram escolhidos seis carpinteiros, que comporiam uma amostra suficientemente significativa para que se pudessem tirar as necessárias conclusões, além de enquadrar-se no propósito de interferência mínima. Foram escolhidos o carpinteiro responsável pela operação da serra circular, que trabalha sozinho, o carpinteiro responsável pela desforma, que trabalha com a ajuda de um servente, e mais quatro carpinteiros, escolhidos aleatoriamente, sendo um de cada dupla, para que as respostas de um não influenciasses as respostas do outro, em termos de mera concordância em relação a um ponto de vista previamente apresentado.

Os mapas cognitivos foram utilizados devido às suas características de permitirem o registro gráfico das idéias dos trabalhadores a respeito de um tema, bem como das relações de causa e efeito entre as idéias. Tendo sido perguntado aos trabalhadores o que é necessário para que o trabalho seja um bom trabalho, várias respostas foram anotadas. A partir de cada uma dessas respostas foi questionada a sua importância, e novamente a importância do novo fator nela contido, de modo sucessivo, podendo ser percebido graficamente o encadeamento proposto pelas interrogações.

As matrizes de relação de conteúdos foram utilizadas devido às suas características de permitirem a análise conjunta das respostas de várias pessoas, buscando-se uma relação entre os seus conteúdos. Para modificar o enfoque do questionamento em relação ao que foi abordado com o uso dos mapas cognitivos, as matrizes continham perguntas sobre a inadequação, a agressividade e os riscos inerentes às tarefas. Para ampliar o alcance da abordagem, foram utilizadas dez fotografias de situações da própria obra em estudo, que continham praticamente todas as possibilidades de atividades exercidas pelos carpinteiros, a saber: uso da serra circular, desforma, montagem de fôrmas na bancada, montagem de fôrmas de pilares, de vigas e de lajes, transporte de materiais, trabalho em alturas e uso de escadas.

Tendo como base a análise ergonômica da tarefa e das atividades, complementada pelas fotografias da obra, foi elaborado um manual de procedimentos para nortear a intervenção. Neste manual foram incluídos todos os passos da tarefa prescrita, detalhes das atividades dos carpinteiros, questões da organização do trabalho, riscos das tarefas e aspectos ergonômicos, incluindo as recomendações quanto a atitudes necessárias para minimizar a influência prejudicial de más posturas e de situações de movimentação de cargas.

A intervenção consistiu de abordagens aos trabalhadores durante a execução dos serviços, mostrando algumas páginas do manual de cada vez, enfatizando sempre que possível a própria tarefa que estivesse sendo executada naquele momento. Posteriormente algumas palavras eram proferidas no sentido de reforçar a importância do que estava sendo comentado, de modo informal, instigando comentários dos trabalhadores, buscando desviar-se de um posicionamento de palestrantes e ouvintes. Alguns cartazes baseados em trechos do manual foram afixados em locais de maior movimentação dos trabalhadores, reforçando as mensagens.

Os questionamentos referentes aos mapas cognitivos e às matrizes de relação de conteúdos foram repetidos após a intervenção, para que fosse possível registrar eventuais mudanças no pensamento dos trabalhadores, decorrentes da fixação dos conceitos repassados.

### **3.3 Estudo de caso**

#### **3.3.1 Análise Ergonômica da Tarefa**

##### **3.3.1.1 Estrutura de concreto armado**

As fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado são estruturas provisórias e recicláveis, destinadas a suportar o próprio peso, o concreto, as armaduras, as pessoas, máquinas, ferramentas, até que o concreto tenha resistência própria e apresente deformação dentro dos limites da norma.

A estrutura de concreto armado deve ser executada de acordo com as plantas de fôrmas do projeto estrutural. A equipe de carpintaria deve executar a fôrma em madeira, na

qual será embutida a ferragem e na qual será vertido o concreto, de modo que após a cura a estrutura resulte com as medidas e com a resistência com as quais foram projetadas

### 3.3.1.2 Tarefa prescrita

A tarefa prescrita é determinada pelo Procedimento PRO/7.5/03 da empresa, denominado “Confecção e montagem de fôrmas”, que tem como objetivo garantir a padronização nos procedimentos de confecção e montagem de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado. Suas orientações normativas são:

- 1) Fazer as verificações prévias – Verificar o material necessário, a limpeza, a conclusão dos serviços anteriores e as condições de segurança. Se o serviço não estiver liberado para o prosseguimento, devem ser providenciadas as correções.
- 2) Transferir os eixos de referência e nível – Transferir o nível para a laje em execução, em ponto próximo à escada. Se for a primeira laje a ser executada, o nível deve ser transferido a partir da referência de nível da obra. Transferir também para a laje em execução os eixos de coordenadas do edifício.
- 3) Locar os colarinhos – No dia seguinte à concretagem, fixar os colarinhos na laje a partir dos eixos de referência, utilizando pregos de aço.
- 4) Montar os painéis dos pilares – Aprumar os pontaletes-guia dos pilares, posicionando-os com o auxílio de mãos-francesas de cantoneiras metálicas. Em seguida, colocar os painéis laterais e de fundo do pilar.
- 5) Transportar a referência de nível do pilar – Transferir o nível para todos os pilares. Em seguida, transportar o nível do pontalete-guia para os painéis de fundo do pilar.
- 6) Colocar o painel de fechamento – Em seguida, colocar o restante dos pontaletes-guia, apertá-los com o uso dos sargentos e colocar os tensores, apertando os parafusos, com exceção do último parafuso.

- 7) Montar os painéis de vigas – Colocar os fundos e as escoras das vigas. Nivelar os fundos das vigas. Colocar os painéis laterais. Quando houver juntas de dilatação entre estruturas, a montagem das vigas deve prever o espaço entre as faces de concreto indicado no projeto estrutural.
- 8) Montar os painéis de lajes – Distribuir os cavaletes e barrotes apoiados nas escoras da laje. A fôrma deve ser montada para contrapiso zero. No caso de prédios com apartamentos com menos de 200 m<sup>2</sup>, prever fôrma para contrapiso zero, sem rebaixos nos banheiros. Prever esperas para manutenção da fachada.
- 9) Transportar o eixo de referência para a laje a ser assoalhada – Conferir o eixo de referência da laje. Em seguida, fixar os painéis de laje com pregos e conferir o prumo dos pilares, corrigindo-os quando necessário.
- 10) Ajustar as fôrmas – Apertar o último parafuso do pilar. Alinhar e aprumar as escoras das vigas com o uso de mãos-francesas. Alinhar e aprumar as escoras da laje.
- 11) Conferir o alinhamento das vigas – Se for necessário, devem ser providenciadas as correções.
- 12) Nivelar as vigas e as lajes – Utilizar equipamento de nível a laser. Corrigir nos pontos desnivelados.
- 13) Fixar as fôrmas das vigas – Executar travamento nas bocas das vigas externas.
- 14) Limpar a laje – Limpar toda a superfície da laje e os fundos das vigas. Em seguida, aplicar desmoldante.
- 15) Liberar a laje – Verificar as dimensões externas da laje, as dimensões dos painéis, o prumo, o nivelamento, registrando os dados na planilha CQE (Controle de Qualidade de Execução). Caso seja necessário, deverão ser providenciadas as correções.
- 16) Organizar – Manter a limpeza durante a execução dos serviços e na conclusão, colocando a sujeira no duto de caliça ou em local indicado pelo mestre-de-obras.

### 3.3.1.3 Dimensionamento e atribuições da equipe

Ao engenheiro coordenador de obras da empresa estão subordinados o engenheiro da obra e o mestre-de-obras. O dimensionamento da equipe é realizado pelo engenheiro e pelo mestre-de-obras, tendo em vista o cronograma, que determina o prazo de execução da estrutura. Nesta obra a equipe foi constituída com 16 carpinteiros e 3 meio-oficiais. A meta mínima de produção foi estabelecida em 5 m<sup>2</sup> de fôrmas por dia, conforme os índices de produtividade usuais dos carpinteiros da empresa. A área de fôrmas, calculada pelo projetista estrutural, consta do respectivo projeto. Sabendo-se o tempo decorrido para a execução de um determinado trecho da estrutura e sabendo-se a área de fôrmas deste trecho, calcula-se a produção da equipe e verifica-se se foi atingida a produção mínima exigida. Tudo o que é executado a mais é pago aos trabalhadores como gratificação adicional.

O trabalho é executado em duplas, determinadas pelo mestre-de-obras, podendo ser modificadas periodicamente. A princípio, todos fazem tudo: aos carpinteiros pode ser determinado confeccionar fôrmas na bancada, cortar peças de madeira na serra circular, montar fôrmas de pilares, vigas e lajes ou desformar pilares, vigas e lajes.

Usualmente nesta empresa um carpinteiro é responsável pelo uso e manutenção da serra circular. Eventualmente, quando for necessário o uso da serra circular e o operador responsável não estiver presente no posto, qualquer carpinteiro que tenha participado do curso de operação da serra circular ministrado pela equipe de segurança da empresa está autorizado a operá-la.

Nesta obra os trabalhos de desforma ficaram a cargo de um carpinteiro, com o auxílio de um servente. Eventualmente, quando há urgência para a conclusão da desforma ou quando outras frentes de trabalho sofrem interrupção (por motivo de chuva, por exemplo), outros carpinteiros são remanejados para os trabalhos de desforma.

Não são utilizadas ordens de serviço por escrito. A atribuição de serviços é verbal e usualmente diária, no início dos trabalhos, pela manhã. Quando nada for dito, o carpinteiro já sabe que deve continuar o trabalho interrompido no final da jornada do dia anterior.

Os postos de trabalho estão localizados nos pontos da edificação representados nos projetos, onde serão executados progressivamente os trechos da estrutura. A distribuição das frentes de trabalho pelo mestre-de-obras leva em conta as dimensões do pavimento sobre o qual se trabalha para levantar a estrutura do pavimento seguinte. As duplas de carpinteiros são distribuídas pelo andar, de modo que a estrutura é levantada ao mesmo tempo em todas as regiões do pavimento e de modo que não haja conflitos na circulação de pessoas e no transporte de materiais e equipamentos. A retomada da jornada de trabalho no dia seguinte pode, a critério do mestre-de-obras, significar a mudança das frentes de trabalho, de modo que uma dupla seja substituída por outra, que prosseguirá na execução da tarefa já iniciada naquele ponto da estrutura.

Em posição central da laje é colocada uma prancheta, sobre a qual é colocado o projeto estrutural do pavimento que se esteja executando. O projeto é consultado em caso de dúvidas ou divergências. Uma tampa que se levanta e se apóia em ripa de madeira é fechada para proteger os papéis em caso de chuva.

#### **3.3.1.4 Materiais, ferramentas e equipamentos**

Para a execução das fôrmas de madeira para a moldagem de estruturas de concreto armado são utilizadas predominantemente chapas de madeira compensada. Para trabalhos com pouca possibilidade ou com pouca necessidade de reutilização são empregadas chapas resinadas. Para trabalhos com muita possibilidade ou com muita necessidade de reutilização são empregadas chapas plastificadas, mais resistentes à deterioração. Para complemento na montagem das fôrmas são utilizados pontaletes, barrotes, tábuas, vigotes e ripas de pinho.

Cada carpinteiro carrega num cinto apropriado, que amarra à cintura, as ferramentas manuais, os equipamentos e os materiais dos quais necessita para executar as suas tarefas: martelo, esquadro, metro, trena, lápis, pregos. Estas ferramentas e objetos são de propriedade da empresa e são repostos em caso de consumo, de dano ou de desgaste pelo uso.

As ferramentas e os equipamentos complementares dos quais o carpinteiro necessita (serra elétrica manual, serrote manual, machadinha, formão, linha, nível, prumo, escadas, banquinhos) são providenciados pela chefia e usualmente estão à disposição da equipe colocados ao chão, no entorno dos postos de trabalho, na laje sobre a qual se trabalha para

executar as fôrmas do pavimento seguinte. Se houver fôrmas de pilares já levantadas, as escadas são usualmente colocadas em pé, encostadas nessas fôrmas.

### **3.3.1.5 Serra circular**

Para o corte de peças de madeira de grandes dimensões ou de grandes espessuras é utilizada a serra circular. A serra circular é composta de um disco de corte metálico que serra as peças com grande velocidade de rotação. O acionamento é feito por meio do uso de chave de alavanca, ao alcance da mão do operador, em posição imediatamente abaixo da mesa. Devido ao perigo iminente de corte de mãos e dedos, o disco deve ser sempre protegido pela coifa que a ele se sobrepõe. Dita a norma de segurança da empresa, em consonância com as normas do Ministério do Trabalho, que deve ser colocada sinalização de advertência nas imediações da serra circular, alertando quanto aos riscos da operação e quanto à necessidade de treinamento específico para que um carpinteiro possa operar a serra circular.

A posição da serra circular no canteiro de obras é decidida pelo mestre-de-obras, levando em conta as dimensões do canteiro, a localização dos estoques de materiais e os caminhos percorridos pelos trabalhadores nos seus deslocamentos ou durante o transporte de materiais. A serra circular deve ficar numa posição privilegiada, centralizada, para facilitar o acesso sem atrapalhar o trânsito pelo canteiro.

No início do dia de trabalho o carpinteiro responsável pela operação da serra circular deve fazer algumas verificações, indispensáveis ao seu bom funcionamento. Deve verificar o estado dos dentes do disco da serra, providenciando a sua troca quando constatar o mínimo sinal de avaria, que pode comprometer o funcionamento e ocasionar acidentes. Deve efetuar as lubrificações necessárias. Deve também vistoriar as instalações elétricas, alertando o mestre-de-obras para que providencie os reparos necessários.

Durante o dia de trabalho o operador da serra circular deve manter o entorno da serra permanentemente limpo e organizado, evitando o acúmulo de pedaços de madeira. Os restos de madeira devem ser amontoados em local distante da serra, para serem retirados periodicamente.

### **3.3.1.6 Cimbramento**

O cimbramento é uma estrutura provisória, que sustenta as fôrmas e o concreto, descarregando o peso sem se deformar e sem permitir que a estrutura recalque. É realizado com escoras metálicas tubulares telescópicas reguláveis, com reaproveitamento total e grande tempo de vida útil. Nesta empresa o espaçamento entre as escoras é padronizado, tendo sido determinado pela chefia como sendo de aproximadamente oitenta centímetros, podendo chegar a um metro, mas nunca superior a um metro. Para completar o cimbramento de vigas e de pilares, de modo a evitar que as fôrmas inchem sob a ação do concreto fresco, são utilizados sargentos, que são braçadeiras metálicas, cuja finalidade é prender os pontaletes externos pregados à fôrma.

### **3.3.1.7 Desforma**

A desforma se inicia com a autorização de mestre-de-obras, quando tiver decorrido o tempo necessário para a cura das peças de concreto estabelecido pelas normas técnicas. Os trabalhos de desforma consistem na retirada das fôrmas de madeira, no armazenamento provisório das peças retiradas e no seu transporte para outro ponto da estrutura, tendo em vista o seu reaproveitamento.

### **3.3.1.8 Exigências da tarefa**

Os trabalhos realizados nos canteiros de obra da construção civil são realizados sob intempéries. O trabalhador está sujeito ao calor, ao frio, ao sol, ao vento, às chuvas. Como as tarefas têm uma remuneração extraordinária por empreitada realizada além da meta mínima, os trabalhos são realizados mesmo sob chuva fina, sendo interrompidos apenas em caso de chuva forte. Como os trabalhos de carpintaria usualmente se referem ao levantamento de fôrmas de madeira sobre a laje recentemente concretada, são realizados sem proteção de cobertura de qualquer espécie, até que as fôrmas da laje tenham sido montadas, quando os trabalhos de conclusão do cimbramento podem ser realizados sob a sua proteção.

De um modo geral, os postos de trabalho dos carpinteiros dispõem de boa iluminação, suficiente para o bom andamento dos trabalhos. Eventuais deficiências devem ser relatadas à gerência pelos próprios trabalhadores, de maneira que seja providenciada iluminação artificial

ou o remanejamento do posto. Ressalte-se a necessidade de boa iluminação da serra circular, pelo risco de deslizar peças de madeira empurradas pelas mãos nas proximidades do disco da serra. Ressalte-se também a necessidade de boa iluminação da bancada de fôrmas, pela eventual consulta a projetos e pela constante conferência de medidas, além da necessidade da visualização dos pregos constantemente martelados, para evitar martelar o dedo.

Os carpinteiros que trabalham na montagem de fôrmas não têm problema algum em relação à iluminação. Usualmente vão levantando novo pavimento sobre a última laje, estando o trabalho sempre iluminado por abundante luz natural. Os carpinteiros que trabalham na desforma, por sua vez, podem vir a ter problemas de visibilidade ocasionados por iluminação insuficiente. Quando a estrutura de concreto é levantada sem o fechamento de painéis de alvenaria, os trabalhos de desforma ocorrem sob abundante iluminação natural pelos vãos laterais. O problema está em subsolos confinados, sem aberturas, quando iluminação artificial deve ser instalada em quantidade suficiente para garantir a visibilidade necessária ao bom andamento dos trabalhos.

O trabalho dos carpinteiros está sujeito a muitos ruídos, constantes nos canteiros de obras. O ruído da serra circular em operação, além de afetar diretamente o operador, afeta todos os que trabalham nas imediações e, em menor grau, os que trabalham em posições mais distantes. O operador, que usualmente é um só carpinteiro designado para a função, sofre os efeitos do ruído durante todo o tempo em que a serra estiver em operação. Para minimizar esses efeitos é recomendado o uso do protetor auricular. Esta recomendação é estendida a outros carpinteiros que eventualmente necessitem operar a serra na ausência do operador, mesmo que por curtos períodos.

Para o corte de peças menores é usada a serra elétrica manual, conhecida por maquita. Pelo nível de ruído emitido seria recomendável o uso de protetor auricular, mas não é o que se verifica nos canteiros de obras. O uso do protetor é dispensado, provavelmente pela ocorrência apenas eventual do uso e pelo curto período de tempo de utilização. Para a passagem dos ferros-cabelo, utilizados no travamento lateral das fôrmas como suportes para a fixação de borboletas rosqueadas, é necessário o uso de furadeira elétrica manual. Igualmente a ocorrência eventual do uso e o curto período de utilização fazem com que o carpinteiro não se preocupe com o uso do protetor auricular.

Outros ruídos de menor intensidade que ocorrem durante o trabalho dos carpinteiros são provenientes do uso do serrote e do martelo, que não chegam a causar danos auditivos. Os trabalhadores se acostumam a eles e não têm reclamações a esse respeito.

O trabalho dos carpinteiros está sujeito a algumas vibrações inevitáveis. O operador da serra circular, quando passa as peças pelo disco da serra, está sujeito a vibrações nas mãos e nos braços. E isto representa boa parte do seu tempo na jornada de trabalho. Mas nada há a ser feito além dos períodos de parada, quando a serra está desligada, e da manutenção periódica da serra para o seu perfeito funcionamento. Igualmente estão sujeitos a vibrações os carpinteiros que operam serras e furadeiras elétricas manuais, mesmo que o uso seja eventual e os períodos de utilização sejam curtos.

O corte de peças de madeira na serra circular ou com o uso da serra elétrica manual origina pó de serragem, que pode ser inalado pelos trabalhadores posicionados no entorno. A desforma de peças de madeira que caem ao chão ocasiona o levantamento de poeira, que também pode ser inalada pelos trabalhadores posicionados nas imediações.

A exigência cognitiva mais importante na confecção e na montagem de fôrmas é a de se executar as fôrmas com precisão, atendendo às características do projeto, de modo a garantir as dimensões, a geometria, o alinhamento, o prumo, o nível e o esquadro da estrutura, e de modo que as fôrmas resultem rígidas, estáveis e estanques. A exigência cognitiva mais importante nos trabalhos de cimbramento é a de se executar o cimbramento com perfeição, para evitar o recalque e o rompimento das fôrmas.

A exigência mental mais importante nos trabalhos de desforma é a de se executar a desforma com cuidado, evitando a queda de peças sobre o próprio corpo ou para níveis inferiores. A exigência mental mais importante nos trabalhos realizados em alturas é o risco iminente e sempre presente de quedas quando se trabalha em alturas.

### **3.3.1.9 Controle de qualidade**

O resultado do trabalho é vistoriado pela chefia (mestre-de-obras, engenheiro) por meio da conferência de itens constantes da planilha CQE (Controle de Qualidade de

Execução), conforme o procedimento PRO 8.2/01 da empresa, que é composta dos seguintes itens:

- locação dos eixos;
- marcação dos colarinhos;
- prumo de pilares e painéis;
- fechamento dos painéis;
- escoramento dos painéis;
- escoramento das lajes;
- dimensões das lajes, com tolerância de 2 mm;
- medidas externas, com tolerância de 2 mm;
- marcação da furação;
- nivelamento;
- desforma;
- limpeza;
- segurança.

### **3.3.1.10 Segurança**

A empresa tem as suas responsabilidades, legalmente determinadas, pela ocorrência de acidentes. Deve instalar os equipamentos de proteção coletiva necessários. Deve insistir na fiscalização e na admoestação dos empregados que não usam os equipamentos de proteção individual, por intermédio de seus prepostos: o mestre-de-obras, o engenheiro de segurança, o técnico de segurança. O treinamento em segurança é periódico, ministrado pela equipe de segurança, geralmente a cada três meses, no próprio canteiro de obras. Novos empregados, inclusive os empreiteiros terceirizados, quando ingressam no canteiro, recebem treinamento de integração, por exigência legal.

### **3.3.2 Análise Ergonômica das Atividades**

#### **3.3.2.1 Pregagem**

Para pregar, o carpinteiro retira com a mão ativa o martelo da presilha do cinto pela cabeça metálica, efetua alguns movimentos de impulso para cima de modo a deslizar o cabo

pelo vão formado pela palma da mão e pelo dedo polegar encostado no dedo indicador, até que o cabo esteja em posição pronta de empunhadura, apanha o prego com a outra mão em bolsa situada no lado oposto do cinto, levanta o braço com o prego na mão, posiciona o prego perpendicularmente encostado na madeira e, sem soltar o prego, bate neste com a cabeça metálica do martelo de modo a cravá-lo suficientemente para que não caia. Retira a mão do prego e prossegue martelando até que o prego esteja totalmente cravado na madeira.

O posicionamento perpendicular do prego em relação à superfície da madeira é usual quando a dimensão saindo do plano vertical diante do carpinteiro é pequena e permite os movimentos do martelo. Quando essa dimensão é longa e não permite a martelagem, o prego deve ser posicionado lateralmente de forma inclinada, de modo a transpassar ambas as peças a serem pregadas.

Quando eventualmente o prego não é cravado na madeira e cai, o carpinteiro reinicia o processo apanhando outro prego na bolsa do cinto, sem se preocupar em recuperar o prego perdido. Quando o prego entorta, se for remediável o carpinteiro bate com o martelo lateralmente no prego até que este se aprume novamente e continua pregando até a cravação total do prego. Se o prego entortou-se demais, o carpinteiro o arranca com as unhas do martelo em movimento de alavanca, reiniciando a operação apanhando outro prego.

Para pregar a fôrma em ponto que alcance com os pés no chão e com os braços levantados, o carpinteiro eleva os braços sem a necessidade de escada. Para pregar a fôrma em ponto abaixo da linha da cintura, curva-se ou flexiona as pernas e agacha-se. Caso a pregagem em ponto inferior seja demorada, com a necessidade de pregar em vários pontos, o carpinteiro pode ajoelhar-se no chão, realizando um revezamento de posturas de modo a aliviar a fadiga ocasionada pelas pernas flexionadas ou pelas costas curvadas. Para pregar a fôrma em ponto mais alto do que alcança com os pés no chão e com os braços levantados, o carpinteiro localiza uma escada nas proximidades, busca-a, carrega-a até o ponto de utilização, encosta-a em local que tenha resistência suficiente e apoio adequado e sobe até a altura que lhe permita alcançar o ponto a ser pregado.

Alguns carpinteiros preferem martelo de cabo curto, outros preferem martelo de cabo comprido. O cabo curto do martelo empunhado pela mão que prega permite praticamente o mesmo alcance da mão que segura o prego. O cabo comprido, por sua vez, alcança mais longe

mas o seu uso fica limitado ao alcance da mão que segura o prego. O carpinteiro pode, no entanto, se esticar para a cravação inicial do prego e recuar no seu posicionamento, alcançando depois o prego com o maior comprimento do cabo do martelo. O cabo comprido materializa um maior braço de alavanca, diminuindo a necessidade de força para pregar, enquanto o cabo curto materializa um menor braço de alavanca, aumentando a necessidade de força para pregar.

### **3.3.2.2 Confeção de fôrmas**

As fôrmas são confeccionadas sobre bancada apropriada. O próprio carpinteiro executa a bancada sobre a qual vai trabalhar. Desta forma, constrói a bancada com a altura adequada para que durante o trabalho não tenha que levantar os braços ou curvar as costas. O fato de muitos carpinteiros apresentarem biótipo semelhante, com poucas diferenças de estatura, permite que vários deles trabalhem na mesma bancada sem sofrerem os efeitos de más posturas.

As fôrmas de pilares e de vigas são constituídas basicamente de chapas de madeira compensada, recortadas nas medidas necessárias e reforçadas em sua rigidez por ripas longitudinais pregadas no verso em posições adequadas.

Tendo consultado o projeto de fôrmas e sabendo as dimensões da peça que deve confeccionar, o carpinteiro se dirige ao depósito de materiais e apanha a madeira da qual necessita. Transporta a madeira até a serra circular, tomando todas as precauções necessárias ao transporte de materiais. Ciente da necessidade de otimização do corte, de modo a aproveitar ao máximo as peças de madeira, solicita ao operador da serra circular o corte na medida necessária.

Peças de pequenas dimensões, a juízo do próprio carpinteiro, podem ser cortadas sobre a própria bancada ou nas suas imediações, com o uso de serrote manual ou de serra elétrica manual, que devem ser buscados nas imediações. O carpinteiro é quem decide, a seu critério, levar ao corte na serra circular peças que julgue terem grandes dimensões ou grandes espessuras, que consumiriam muito tempo para cortar com o serrote manual.

Para o corte de peças de pequenas dimensões com serrote manual, o carpinteiro apanha o lápis no cinto de ferramentas com a mão ativa, apanha o metro no cinto de ferramentas com a outra mão, abre o metro ao mesmo tempo em que segura o lápis, mede a dimensão necessária, risca um pequeno traço na posição medida com o lápis, fecha e guarda o metro no cinto de ferramentas. Apanha então o esquadro metálico no cinto de ferramentas e posiciona-o apoiando um de seus lados paralelamente a uma face da peça, riscando com o lápis sobre toda a superfície a marcação a ser cortada perpendicularmente. Guarda então o lápis e apanha o serrote nas imediações, iniciando a serragem.

Para serrar uma peça, o carpinteiro empunha o serrote com a mão ativa e segura a peça a ser serrada com a outra mão, numa posição conveniente e favorável, na qual o corte seja realizado transversalmente à menor dimensão da peça, usualmente a sua espessura. O carpinteiro geralmente apóia a peça numa extremidade da bancada, deixando a posição que será cortada para fora da mesa, possibilitando o movimento livre do serrote para baixo até atravessar toda a peça. Tendo instintivamente verificado que a peça se apóia com firmeza, inicia o processo encostando a lâmina do serrote na madeira sobre o risco previamente marcado e movimentando-a para frente e para trás de modo a rasgar as fibras da madeira, sempre se guiando pelo traço de referência.

As peças cortadas nas medidas necessárias são então transportadas para a bancada, sendo a fôrma confeccionada da maneira determinada pelo projeto, mediante pregagem de peças de reforço de rigidez no verso. As ripas são posicionadas e ajustadas pelo tato, com auxílio da verificação visual, longitudinalmente paralelas à extremidade da peça principal, sendo pregadas em vários pontos, a uma distância aproximada de trinta centímetros um do outro. O carpinteiro repete a operação de pregagem em todos os pontos necessários até que a fôrma esteja concluída. Posteriormente levanta a fôrma e a vira ao contrário, rebatendo todas as pontas de pregos que tenham transpassado as peças de madeira.

As fôrmas laterais das vigas são executadas com chapas de madeira compensada cortadas com a largura e com a altura necessárias, indicadas no projeto estrutural. As fôrmas de fundos das vigas são executadas com tábuas inteiras, com a largura da própria viga. As fôrmas de frente e de fundos dos pilares são executadas em painéis executados com chapas de madeira compensada cortadas com a largura da maior dimensão do pilar e com altura de 1,10 m. Desta forma, dois painéis alcançarão 2,20 m e outro painel deve ser confeccionado com a

diferença necessária para alcançar o pé-direito previsto no projeto, caso seja menor do que 3,30 m. As fôrmas laterais dos pilares, mais estreitas do que as fôrmas de frente e de fundos, são executadas de maneira semelhante às fôrmas das vigas, em peça única.

De posse de tinta e de pincel e verificando a denominação da peça recém-montada no projeto estrutural, o carpinteiro pinta na superfície lateral externa da fôrma o nome da peça, o que permite a sua identificação no momento da desforma para a reutilização em pavimento tipo superior.

A face lisa da fôrma, que ficará em contato com o concreto para confiná-lo e moldá-lo, deve ser untada com desmoldante, que o carpinteiro busca num tambor localizado nas imediações, onde foi previamente preparado, transporta em balde para as imediações da bancada e aplica com vassoura. O desmoldante tem a finalidade de impedir que a fôrma grude no concreto, facilitando a operação de desforma e permitindo a reutilização da fôrma por mais vezes.

A fôrma pode então ser transportada ao local de montagem ou pode ser estocada em região próxima à bancada, sem obstruir a circulação, para ser transportada mais tarde, juntamente com outras peças, para a montagem num determinado trecho da estrutura.

### **3.3.2.3 Pilares**

As fôrmas de pilares apresentam a predominância da dimensão vertical, projetando-se para o alto para materializar a altura do pé direito do andar a ser executado. Esta disposição implica na necessidade do posicionamento vertical das fôrmas a partir da laje e do seu levantamento até a altura necessária determinada pelo projeto.

A montagem de fôrmas de pilares se inicia com a fixação dos colarinhos (gabaritos confeccionados com ripas) em volta da ferragem de espera dos pilares. Os gabaritos são locados tendo como base eixos de referência adotados desde o início da obra e transportados para todas as lajes que vão sendo concretadas. Os eixos de referência, em sentidos transversais paralelos às dimensões predominantes da edificação, são materializados por riscos a lápis na superfície das peças de concreto. Sobem verticalmente pela face externa das vigas de contorno do pavimento, no ápice das quais o carpinteiro fixa pregos de aço entre os

quais é amarrada uma linha de náilon. Sobre a linha o carpinteiro assenta uma ripa que serve de régua para o traçado do eixo a lápis sobre a superfície da laje. As ripas dos colarinhos, que serão paralelas e perpendiculares a esses eixos, são a partir destes marcadas e posteriormente pregadas na laje com o uso de pregos de aço. Para se proteger da eventual projeção de partículas de aço desprendidas dos pregos de aço nessa operação, o carpinteiro usa óculos de proteção.

A montagem das fôrmas dos pilares prossegue com o levantamento dos pontaletes-guia dos pilares e sua fixação sobre os colarinhos. O carpinteiro apanha um pontalete e o coloca na vertical, em posição que por sua estimativa visual está próxima do prumo. O outro carpinteiro fixa-o no colarinho por meio de prego inclinado batido na lateral, junto ao pé do pontalete. Repetem a operação com o outro pontalete ao lado, que com o primeiro forma a maior dimensão do pilar. A uma altura aproximada de 1,50 m do chão o carpinteiro prega uma ripa transversalmente, unindo e travando os dois pontaletes.

Um dos carpinteiros apanha uma cantoneira metálica e a prega lateralmente no primeiro pontalete, em posição de mão-francesa, para escorá-lo. A outra extremidade da cantoneira é posicionada no chão, ao lado de um tarugo apoiado sobre chapa de madeira pregada na laje com pregos de aço. O primeiro carpinteiro busca o prumo nas imediações e o posiciona junto ao pontalete para verificar a sua verticalidade. O outro carpinteiro se posiciona junto ao apoio da cantoneira no chão, movimentando-a por deslizamento junto ao tarugo de apoio num sentido ou no outro, conforme as informações do primeiro, para corrigir o prumo do pontalete, pregando-a no tarugo assim que o primeiro carpinteiro informa que o pontalete está perfeitamente apurado. O prego é inserido num orifício existente na cantoneira, sendo pregado parcialmente. A extremidade da cabeça do prego não é cravada totalmente, sendo rebatida para facilitar a retirada.

Essa operação é repetida com o segundo pontalete, igualmente escorado por uma segunda cantoneira paralela à primeira. Para proporcionar um perfeito travamento ao pilar, uma terceira cantoneira é fixada no sentido perpendicular ao das duas primeiras, em qualquer dos dois pontaletes, preferencialmente o que apresentar melhores condições de apoio em relação à facilidade de circulação pelo piso.

Estando levantado, aprumado e fixado o conjunto formado pelos pontaletes-guia e pelas cantoneiras, pode ser iniciada a montagem dos painéis de fôrmas dos pilares. Esta montagem é iniciada com a pregagem dos painéis nos pontaletes previamente montados, a partir do chão até completar a altura do pé-direito.

Estando pregados os painéis nos pontaletes, podem ser pregados os painéis nas duas laterais de menores dimensões do pilar. Para realizar essa pregagem, o carpinteiro se orienta pelo posicionamento do colarinho, previamente locado com as peças ortogonais. Os movimentos necessários para a pregagem das faces laterais em posições ao nível do chão e no alto são os mesmos realizados para as faces de frente e de fundos do pilar. Em uma das faces laterais o carpinteiro recorta com o serrote manual uma janela de inspeção, com dimensões aproximadas de trinta centímetros de altura pela largura da face lateral, posicionada no pé do pilar, com a finalidade de permitir a retirada de entulho antes da concretagem. Depois desta vistoria a fôrma deve ser fechada com um painel com essas dimensões.

Estando pregados três painéis dos pilares, o carpinteiro deve aguardar que a equipe de ferragem coloque as armaduras e as amarre convenientemente nas armaduras de espera, além de colocar as pastilhas de argamassa destinadas a manter o espaçamento entre a ferragem e as fôrmas, evitando a exposição das armaduras.

Estando instalada a armadura, o carpinteiro coloca os painéis de fechamento do pilar, de maneira semelhante ao que foi feito na face oposta, em módulos de 1,10 m. Posteriormente o carpinteiro completa o travamento da fôrma, pregando mais dois pontaletes sobre o colarinho e externamente a estes últimos painéis.

Tendo sido adotada uma referência de nível, por orientação do mestre-de-obras, dois carpinteiros percorrem todo o andar transferindo esse nível para a aresta de um dos pontaletes-guia em todos os pilares, por meio do uso de nível de mangueira. Um dos carpinteiros posiciona a extremidade de uma mangueira transparente cheia de água nas proximidades do traço a lápis que materializa o nível de referência adotado. A marca do nível de água estacionária é posicionada exatamente sobre o traço. A exatidão deste posicionamento é comunicada ao outro carpinteiro, que está ao lado do pilar para onde se pretende transferir o nível, empunhando a outra extremidade da mangueira encostada ao pilar. Ao ouvir a confirmação do colega, apanha o lápis no cinto e risca o pontalete com a marca de nível

visualmente transportada do nível de água. A marca do nível na aresta do pontalete é então riscada perpendicularmente na outra face do pontalete. Adotando uma convenção padronizada dos canteiros de obras, todas as marcas de nível são completadas com o traçado de um V para baixo do traço horizontal, a partir de suas extremidades.

#### **3.3.2.4 Cimbramento**

O cimbramento é utilizado para sustentar verticalmente as fôrmas das lajes e das vigas e para travar lateralmente as fôrmas dos pilares e das vigas. A denominação “escoramento”, popularmente utilizada, se mostra mais apropriada para o apoio vertical por meio de escoras, sendo o termo “cimbramento” mais adequado para o travamento vertical e lateral das fôrmas, impedindo qualquer movimentação, inclusive horizontal.

O cimbramento das fôrmas dos pilares, além do uso das cantoneiras metálicas, é reforçado pela fixação dos sargentos, que são braçadeiras que travam os pontaletes-guias evitando o inchamento lateral das fôrmas. Essa fixação é realizada por dois carpinteiros. Em posições mais altas, um deles sobe na escada ou num banquinho levando à mão o sargento, enquanto o outro se posiciona adequadamente em local que lhe permita a martelagem da peça, sobre uma escada ou sobre um banquinho. Enquanto o primeiro posiciona a peça, encostando-a nos pontaletes na posição adequada, o outro martela, encunhando de modo a travar. Essa operação é repetida em toda a extensão vertical do pilar, com espaçamento aproximado entre os sargentos de 40 cm. Os sargentos não são simétricos, tendo desenhos diferentes nas extremidades de agarramento e de encunhamento. Para distribuir melhor o travamento, os sargentos são fixados de maneira alternada, sendo cada um deles posicionado de modo contrário ao anterior.

As peças fundamentais no cimbramento de lajes e de vigas são as escoras tubulares metálicas. São peças cilíndricas, com diâmetro aproximado de 10 cm, com configuração telescópica, na qual uma das partes se acomoda no interior da outra, fazendo variar o comprimento conforme a necessidade e podendo atingir a altura dos pés-direitos usualmente existentes nas edificações. As roscas externas para travamento da posição de uma das peças em relação à outra são acionadas por movimentos giratórios de alças laterais. Esse rosqueamento é facilitado pelo engraxamento das peças.

As lajes se apóiam em longarinas, que se apóiam em barrotes, que por sua vez se apóiam nas escoras tubulares metálicas, caracterizando um descarregamento progressivo de cargas até o apoio final da chapa de base da escora sobre a laje inferior já concretada. Esta laje, por sua vez, permanece escorada, descarregando a sua carga sobre as escoras que a sustentam, repetindo o processo até o solo ou até uma laje da qual já tenham sido retiradas as escoras, por já ter capacidade de suportar essas cargas, acrescidas das cargas do pavimento que nela se apóia.

Para escorar os vãos das lajes, primeiramente são posicionados os barrotes. Um dos carpinteiros prepara três escoras para apoio do barrote e as deixa deitadas no chão. Sobre a chapa superior nas cabeças das escoras são fixados nichos metálicos dentro dos quais são colocados tarugos de madeira. A altura necessária das escoras é calculada de maneira aproximada deduzindo do pé-direito a espessura da chapa de madeira compensada, as alturas das longarinas, dos barrotes e dos tarugos.

Um dos carpinteiros permanece no chão, nas proximidades do ponto central do vão da laje no qual vai ser colocado o barrote, segurando com uma das mãos o centro da escora e apoiando a extremidade inferior da escora no chão. Com a outra mão segura o ponto central do barrote. O outro carpinteiro, que já buscou nas proximidades uma escada e já a apoiou adequadamente, sobe na escada segurando a extremidade do barrote e mantendo-a elevada. Enquanto faz isto, o outro carpinteiro encosta o tarugo de madeira da cabeça da escora na face inferior do centro do barrote e o levanta, aprumando a escora. Este mesmo carpinteiro apanha, então, outra escora previamente preparada do chão e a coloca sob o barrote, no ponto médio entre a estaca central já posicionada e a extremidade do barrote, na posição do carpinteiro que permanece no alto da escada. Na seqüência apanha do chão a terceira escora previamente preparada e a coloca sob o barrote, no ponto médio entre a estaca central já posicionada e a outra extremidade do barrote.

Quando há pessoal disponível ou quando há necessidade de realizar essas atividades mais rapidamente, o mestre-de-obras aloca três carpinteiros: um deles permanece no chão e os outros dois sobem em escadas para elevar e ajustar as extremidades do barrote. O carpinteiro que está na escada apanha o prego e o martelo e prega o barrote sobre o tarugo de apoio, de modo inclinado pela face lateral do barrote, pois a espessura da peça é maior do que o comprimento do prego. Quando há três carpinteiros para realizar a operação, o carpinteiro

posicionado na outra extremidade realiza esta mesma operação na cabeça da escora do seu lado. Em caso contrário, o carpinteiro desce da escada e a transporta para a outra extremidade, para repetir a operação do outro lado.

Para concluir a colocação do barrote, a escada deve ser posicionada na região central do vão para que o barrote seja pregado no tarugo da cabeça da escora central. Caso a observação visual do entorno leve os carpinteiros a decidir que não há ponto adequado para encostar a escada, pois as escoras estão ainda soltas, o que fazem habitualmente é apoiar a escada manualmente, ou seja, um dos carpinteiros levanta a escada para que o outro suba. O carpinteiro posiciona a escada verticalmente junto ao corpo, segura os montantes com as mãos, confere à escada uma inclinação mínima para que não caia para trás nem pese em demasia e fica segurando até que o colega conclua a operação de pregagem e desça. Esta configuração de três escoras apoiando cada barrote é provisória, sendo mais tarde colocadas mais escoras centralizadas nos vãos remanescentes em todos os barrotes, até que o espaçamento entre elas esteja situado na faixa entre 0,80 m e 1,00 m.

Primeiramente são montados os barrotes das extremidades, próximos às vigas de contorno do painel da laje. O vão remanescente permite a passagem enviesada das longarinas que se apóiam sobre os barrotes. Depois de posicionadas as longarinas, são montados os barrotes complementares dos painéis, mantendo entre si um espaçamento semelhante ao atribuído às escoras, entre 0,80 m e 1,00 m.

A fixação e o travamento dos barrotes são feitos mediante a pregagem de duas ripas nas regiões de suas extremidades. Nos barrotes extremos dos vãos as ripas são pregadas nas fôrmas das duas vigas adjacentes, uma delas transversal e a outra paralela ao barrote. Nos barrotes centrais as ripas são pregadas lateralmente inclinadas, uma para cada lado do barrote, na fôrma da viga transversal.

### **3.3.2.5 Vigas**

As fôrmas de vigas apresentam a predominância da dimensão horizontal, estando o conjunto de vigas posicionado sob as lajes, de modo a sustentá-las. Esta disposição implica na necessidade do levantamento de todas as fôrmas das vigas para montagem até a altura das cabeças dos pilares. Desta forma, qualquer fôrma de viga que tenha sido transportada até as

imediações de sua montagem, mesmo que por um carpinteiro apenas, deve ser levantada por dois carpinteiros, tendo em vista a impossibilidade do levantamento individual e as características da posição final da fôrma.

Primeiramente devem ser colocadas as fôrmas de fundos das vigas. Estas são confeccionadas em tábuas inteiras, que se apóiam nas cabeças dos pilares. Um dos carpinteiros prepara a escora central da viga. Sobre a chapa superior na cabeça da escora é colocado um tarugo de madeira, que é pregado através de orifícios existentes na chapa. Esses pregos não são cravados totalmente, sendo deixado para fora um comprimento aproximado de uma polegada, que é rebatido lateralmente sobre a chapa para facilitar a retirada.

Um dos carpinteiros permanece no chão, nas proximidades do ponto central do vão da viga, segurando com uma das mãos o centro da escora e apoiando a extremidade inferior da escora no chão. Com a outra mão segura o ponto central da tábua de fundo da viga. O outro carpinteiro, que já buscou nas proximidades uma escada e já a apoiou adequadamente, sobe na escada segurando a extremidade da tábua de fundo da viga e a apóia na região da cabeça do pilar. Enquanto faz isto, o carpinteiro que ficou no chão encosta o tarugo de madeira na face inferior da tábua de fundo da viga e a levanta, aprumando a escora. O tarugo, em formato de paralelepípedo, é posicionado de modo que a sua maior dimensão fique transversal à tábua de fundo da viga, passando para fora, para que seja possível posteriormente apoiar as fôrmas laterais da viga durante o acerto de posicionamento.

O carpinteiro que subiu na escada posiciona a tábua de fundo de viga adequadamente na sua posição final junto à cabeça do pilar e a prega. Desce, então da escada, transporta a escada até o outro pilar, apóia-a convenientemente e sobe. Posiciona a tábua de fundo de viga adequadamente na sua posição final junto à cabeça do outro pilar e a prega, descendo em seguida.

Para concluir o apoio provisório do fundo da viga são posicionadas mais duas escoras no centro dos vãos existentes entre a escora central colocada inicialmente e os pilares. O carpinteiro sobe na escada, apanha o prego e o martelo e prega a tábua de fundo de viga, de cima para baixo sobre o tarugo de apoio. Repete esta operação na cabeça de todas as escoras posicionadas no vão. Caso a observação visual do entorno leve os carpinteiros a decidir que não há ponto adequado para encostar a escada, pois as escoras estão ainda soltas, o que fazem

habitualmente é apoiar a escada manualmente, ou seja, um dos carpinteiros levanta a escada para que o outro suba. O carpinteiro posiciona a escada verticalmente junto ao corpo, segura os montantes com as mãos, confere à escada uma inclinação mínima para que não caia para trás nem pese em demasia e fica segurando até que o colega conclua a operação de pregagem e desça. Esta configuração de três escoras apoiando cada tábuas de fundo de viga é provisória, sendo mais tarde colocadas mais escoras centralizadas nos vãos remanescentes em todas as tábuas de fundo de vigas, até que o espaçamento entre elas esteja situado na faixa entre 0,80 m e 1,00 m.

Depois de terem sido pregadas as tábuas de fundo das vigas, podem ser montadas as fôrmas laterais. Um dos carpinteiros localiza uma escada nas proximidades, busca-a, carrega-a até o ponto de utilização, encosta-a em local que tenha resistência suficiente e apoio adequado e sobe até a altura que lhe permita manobrar a fôrma até a sua posição final. O carpinteiro que ficou no chão também deve ter localizado uma escada nas proximidades, tê-la buscado e carregado até o ponto de utilização, encostando-a em local que tenha resistência suficiente e apoio adequado. Os locais de resistência suficiente neste caso são as escoras tubulares metálicas que sustentam as tábuas de fundo das vigas, que por sua vez se apóiam nas fôrmas dos pilares laterais.

O carpinteiro que subiu na escada gira o tronco lateralmente e mira o colega, indicando estar preparado para a ação seguinte. O carpinteiro que está no chão levanta a extremidade apropriada da fôrma em direção ao colega, que a sustenta em posição próxima da definitiva, ao lado da tábuas de fundo da viga. O carpinteiro que está no chão segura a outra extremidade da fôrma e sobe na escada, levantando a fôrma da viga até uma posição próxima da definitiva, ao lado da tábuas de fundo da viga. A tábuas de fundo de viga se apóia sobre tarugos mais largos do que ela, colocados sobre uma chapa de apoio na cabeça da escora tubular metálica, de modo que os carpinteiros podem apoiar a fôrma sobre os excessos laterais deste tarugo de apoio.

O hábito de trabalhar em dupla e o conhecimento entre os colegas podem determinar de maneira tácita que um deles seja o primeiro a ajustar a fôrma na posição definitiva, alinhada com a face inferior da tábuas de fundo da viga, e a pregar nesta a fôrma lateral. Caso isto não esteja subentendido, devem decidir verbalmente quem o fará. Caso a fôrma seja muito comprida, pode ser necessário o trabalho de três carpinteiros, subindo dois deles nas

escadas nas laterais e ficando um deles no chão para levantar as extremidades para os colegas, uma de cada vez, repetindo-se todos os demais passos anteriores.

As medidas da fôrma da viga em relação aos pilares de apoio devem ser conferidas. Um carpinteiro, subindo na escada, apanha a trena no cinto de ferramentas, puxa e segura na extremidade, entregando o estojo ao colega. O outro carpinteiro, segurando o estojo com o restante da trena, desloca-se até a outra escada, previamente colocada na outra extremidade da viga, sobe na escada e posiciona a trena adequadamente de modo a conferir a medida desejada. Eventuais diferenças devem ser corrigidas. Peça com medidas maiores do que as necessárias são retiradas e baixadas ao solo para que o corte seja realizado. Peças com medidas menores, usualmente mínimas devido à precisão visual satisfatória com a qual se trabalha, são retiradas e baixadas para que lhes seja acrescido um mosquito (ripa de pequena espessura colocado na extremidade da fôrma para preenchimento de pequena diferença de medida).

O cimbramento das fôrmas das vigas prossegue com a pregagem de pontaletes verticalmente, nas faces laterais das fôrmas, espaçados entre si de aproximadamente 40 cm. Para realizar essa atividade o carpinteiro apanha uma escada ou um banquinho nas imediações, posiciona o artefato adequadamente e sobe, levando numa das mãos o pontalete, já com um prego cravado superficialmente na posição necessária, de modo que não caia. Estando posicionado no alto da escada, posiciona o pontalete adequadamente e conclui a cravação do prego. Esta cravação inicial é feita na parte superior do pontalete. Em seguida crava mais um prego na parte inferior do pontalete.

O cimbramento das fôrmas das vigas é então concluído com a fixação dos sargentos, que são braçadeiras que travam os pontaletes evitando o inchamento lateral das fôrmas. Essa fixação é realizada por dois carpinteiros. Um deles sobe na escada levando à mão o sargento, enquanto o outro se posiciona adequadamente em local que lhe permita a martelagem da peça, sobre uma escada ou sobre um banquinho. Enquanto o primeiro posiciona a peça, encostando-a nos pontaletes na posição adequada, o outro martela, encunhando de modo a travar. Essa operação é repetida em cada pontalete. Os sargentos não são simétricos, tendo desenhos diferentes nas extremidades de agarramento e de encunhamento. Para distribuir melhor o travamento, os sargentos são fixados de maneira alternada, sendo cada um deles posicionado de modo contrário ao anterior.

### 3.3.2.6 Lajes

Para apoiar os estrados das lajes são utilizados barrotes e longarinas. Os barrotes são peças de madeira de seção retangular, medindo aproximadamente 10 X 20 cm. Para trabalhar no sentido da maior inércia e proporcionar maior resistência, são colocados como apoio com a maior dimensão na posição vertical. Os barrotes são apoiados por escoras tubulares metálicas, de forma semelhante às tábuas de fundos de vigas. As longarinas são peças de madeira montadas pela justaposição de outras peças, de modo a apresentar maior resistência. São constituídas de duas tábuas, com altura aproximada de 20 cm, entre as quais são pregados tarugos afastados entre si de aproximadamente 1,00 m. São colocadas como apoio com as tábuas posicionadas na posição vertical, o que confere ao conjunto maior inércia e maior resistência. As chapas de madeira compensada que formam os estrados das lajes se apóiam sobre as longarinas e estas, por sua vez, se apóiam nos barrotes, que descarregam a sua carga sobre as escoras tubulares metálicas.

As longarinas são montadas nas bancadas de fôrmas. O carpinteiro transporta os pontaletes até a serra circular e solicita ao operador que os corte na forma de tarugos, com a mesma medida da altura das tábuas que formam as longarinas. Posteriormente transporta os tarugos até a bancada. Depois transporta as tábuas do local onde estão armazenadas até a bancada e inicia a montagem. Deita a tábua sobre a bancada, posicionando os tarugos espaçados entre si de aproximadamente 1,00 m e com a mesma dimensão cortada na serra coincidente com a altura da tábua. Prega os tarugos na tábua e coloca a outra tábua sobre os tarugos, igualmente pregando. O carpinteiro deve ter em mente os comprimentos com os quais deve montar as longarinas, que correspondem aos vãos das lajes e que foram solicitados pelo mestre-de-obras. Em caso de dúvida o carpinteiro consulta o projeto, situado sobre uma prancheta no centro da laje sobre a qual a equipe trabalha.

À medida que as longarinas vão sendo confeccionadas, podem ser transportadas ao local de montagem ou podem ser estocadas em região próxima à bancada, sem obstruir a circulação, para serem transportadas mais tarde, juntamente com outras peças, para a montagem no local determinado. As longarinas são peças compridas e esbeltas, podendo ser transportadas por um trabalhador apenas. A maneira usual como os carpinteiros as transportam pelo canteiro é sobre o ombro, com a mão do mesmo lado deste ombro

contornando a peça e a segurando por cima, empurrando-a em direção ao ombro apenas com a força necessária para firmá-la.

As longarinas devem ser levantadas sobre os barrotes. Usualmente quando as longarinas são trazidas para serem dispostas no painel, os barrotes das extremidades já estão montados. Para levantar as longarinas dois carpinteiros trabalham em conjunto. São utilizadas ripas compridas, com uma extremidade em forma de cruz, que se encaixa no espaço vazio existente entre as tábuas e os tarugos componentes das longarinas. O ponto de introdução dessa extremidade da ripa não pode ser muito próximo à extremidade da longarina, para que seja possível apoiá-la no barroto e puxar a ripa para baixo. Ambos os carpinteiros introduzem a extremidade da ripa na longarina e a suspendem de modo enviesado, para que a peça passe entre os barrotes, seja levantada acima destes e seja girada horizontalmente para que as suas extremidades possam ser neles apoiadas. Estando as longarinas apoiadas, os carpinteiros puxam a ripa para baixo de modo a retirá-la do espaço vazio.

Reinicia-se o processo com a próxima longarina, até que estejam depositadas sobre os barrotes todas as peças necessárias para apoiar o painel de chapas de madeira compensada destinado à fôrma das lajes. Considerando o espaçamento entre as longarinas de aproximadamente 40 cm, o mestre-de-obras calcula e informa aos carpinteiros a quantidade de peças necessárias por painel. Na falta dessa informação, os próprios carpinteiros fazem a estimativa baseada no cálculo mental de duas longarinas e meia por metro ou realizam a operação matemática riscando-a com o lápis em alguma peça de madeira das imediações.

Estando colocadas sobre os barrotes todas as longarinas necessárias, o carpinteiro apanha uma escada nas imediações, posiciona-a adequadamente apoiando-a na parte externa da fôrma lateral da viga de contorno do painel e inicia a distribuição adequada das longarinas. Este carpinteiro pode ser auxiliado por outro, que pode ficar abaixo conduzindo as peças para a posição correta com o uso da ripa comprida utilizada anteriormente ou pode igualmente apanhar uma escada e posicionar-se na parte externa da fôrma lateral da viga de contorno do painel do lado oposto, manejando as peças em conjunto com o colega até que estejam na posição correta. As longarinas devem ficar na disposição final paralelas e afastadas entre si de aproximadamente 40 cm.

Muito embora seja uma atitude arriscada, alguns carpinteiros caminham sobre as longarinas já posicionadas para posicionar as peças adjacentes. As peças têm resistência necessária para suportar o peso dos homens, mas o risco está em se pisar em falso ou pisar fora da peça, caindo da altura do pé-direito até a laje inferior. Manifestando uma atitude de prudência, tão logo algumas longarinas já estejam posicionadas, alguns carpinteiros colocam sobre elas algumas chapas de madeira compensada, mesmo que ainda soltas, para que possam sobre elas caminhar com mais firmeza e segurança.

Estando corretamente dispostas as longarinas, são pregadas as chapas de madeira compensada. As chapas são levantadas por dois carpinteiros. Um deles levanta a peça do chão segurando-a lateralmente com as duas mãos, apóia-a na coxa, desliza as mãos para baixo nas laterais e a impulsiona para cima. O outro, no nível superior, apanha a peça com as duas mãos nas laterais e a puxa sobre as longarinas, deslizando-a verticalmente até que possa tombá-la sobre as longarinas próximas ou sobre chapas de madeira compensadas já deitadas formando o tablado.

As peças inteiras são espalhadas pelo painel, sendo pregadas umas encostadas às outras. Antes da pregagem o carpinteiro posiciona dois pregos nas extremidades do painel, amarra uma linha de náilon entre eles e verifica o alinhamento das fôrmas das vigas e das chapas que devem facear o interior da fôrma em perfeita esquadria. As chapas são então pregadas sobre as faces que correspondem às espessuras das tábuas das longarinas. Para pregar as chapas no nível do chão o carpinteiro ora flexiona as pernas ora se ajoelha, revezando as posturas para evitar a fadiga muscular que poderia ocorrer pela manutenção contínua da mesma postura. O carpinteiro não enxerga o ponto exato de pregagem. Com base na continuidade da longarina, que aparece além da chapa que prega, o carpinteiro coloca o prego em posição e martela, cravando-o.

Quando as peças inteiras já tenham sido colocadas e sobrem espaços a preencher com dimensões menores do que uma peça inteira, o carpinteiro providencia o corte nas medidas necessárias. Para medir os espaços restantes, o carpinteiro apanha o metro no cinto de ferramentas, abre-o e coloca-o em posição. Lê o valor, fecha o metro e o recoloca no cinto. Apanha uma chapa nas imediações, agacha-se flexionando as pernas ou ajoelhando-se e, apanhando o lápis no cinto de ferramentas, risca na chapa a medida necessária.

O corte da chapa é usualmente feito com a serra elétrica manual. Para realizar esse corte, o carpinteiro apóia um ponto interior da chapa em um pontalete, de modo a levantar a extremidade até que o ponto que deve serrar fique elevado em relação ao apoio. Curva, então, totalmente as costas e, apoiando a linha de referência da serra sobre a linha riscada na madeira, aciona a máquina e a empurra sobre a linha, até que conclua o corte, quando cessa o acionamento. Em alguns casos, ao invés de curvar as costas, o carpinteiro se ajoelha no chão com um dos joelhos, mantendo a outra perna flexionada, modificando a postura em relação à anterior mas exercendo a mesma atividade em relação ao corte da chapa. A chapa cortada é, então, posicionada e pregada.

Após a conclusão da pregagem das chapas de madeira compensada, formando o tablado da laje, seguem-se os trabalhos de limpeza das fôrmas e a untadura com desmoldante. Estes trabalhos são usualmente atribuídos aos serventes, a não ser que o mestre-de-obras modifique as instruções e determine aos próprios carpinteiros que os façam. A limpeza é feita por meio da varrição do tablado e do interior das fôrmas das vigas, com a retirada dos pregos que tenham sido descartados. Para untar as fôrmas com desmoldante, o carpinteiro apanha vassoura e balde, que enche com a solução já diluída de desmoldante, colocada nas imediações em tambor apropriado. A operação consiste em molhar a vassoura com a solução e esfregar abundantemente em toda a fôrma, garantindo que toda a superfície tenha sido impregnada.

### **3.3.2.7 Serra Circular**

O operador da serra circular permanece no seu posto de trabalho aguardando uma solicitação de serviço. Eventualmente realiza uma limpeza no entorno da serra para aproveitar o tempo. Ou então realiza pequenos serviços encomendados sem urgência pelo mestre-de-obras e que podem ser feitos nos momentos de pouca demanda, como por exemplo mesas, banquinhos e caixas de usos gerais nos canteiros de obras.

A mesa da serra circular é executada com duas chapas de compensado, unidas no centro no alinhamento do disco da serra. A ranhura no encontro das chapas é alargada na região do disco na medida necessária para permitir o giro do disco com folga.

Para marcar de modo fixo e estável a medida necessária para o corte, é utilizada uma peça de referência, chamada pelos carpinteiros de galga. A galga é uma peça de madeira, de espessura aproximada de uma polegada, cortada de forma que resulte com uma face em forma de bico afunilado e saliente, com largura igualmente aproximada de uma polegada. Numa aresta desta face são pregados dois pregos horizontalmente, um deles acima e o outro abaixo do centro, de modo que apenas as cabeças permaneçam salientes. A finalidade desta galga é, ao ser pregada na mesa da serra, delimitar uma largura com a qual a peça será cortada pelo disco da serra. A peça é encostada na galga, sendo empurrada em direção ao disco, que a corta. Lateralmente a galga apara a peça, que é cortada com largura constante. A fricção da peça de madeira com a superfície da galga é minimizada pelos dois pregos horizontais, que são mais resistentes, mantendo a confiabilidade da superfície em relação ao desgaste e garantindo que não ocorrerá variação de medidas, o que poderia acontecer depois de algum tempo de atrito de madeira contra madeira.

A solicitação de serviço é realizada por outro colega carpinteiro ou pelo mestre-de-obras, que traz uma peça de madeira e informa a largura com a qual a peça deve ser cortada. Quando é solicitada a confecção de um artefato fora dos padrões usuais, do tipo caixa ou tarugo a ser deixado no interior da laje como furação para passagem de embutidos, com a indicação apenas verbal de medidas, o carpinteiro operador da serra rabisca um croqui num pedaço de tábua e o mantém sobre a mesa da serra enquanto desenvolve o processo de corte.

De posse das informações em relação às medidas, o operador da serra apanha o metro no cinto de ferramentas, abre as partes necessárias de acordo com a medida solicitada e marca para o lado, sobre a chapa que forma a mesa, a partir do disco de corte. Os dentes do disco de corte da serra não são perfeitamente centralizados. Considerando a espessura do disco, o fio dos dentes e a posição do corte estão situados do lado esquerdo do operador. O operador apanha o lápis no cinto e risca na mesa o ponto onde os pregos da galga devem ser posicionados. Guarda, então, o metro e o lápis. Apanha a galga, que sempre permanece sobre a mesa, e posiciona os pregos da face lateral sobre o risco marcado na mesa, com a mesma mão que habitualmente segura os pregos. Retira, então, com a mão ativa o martelo da presilha do cinto e crava os três pregos que usualmente permanecem pregados superficialmente na face superior da galga.

O operador é destro e marca a medida para o lado esquerdo do disco. Desta forma, empurrará a peça de madeira com a mão direita em direção à galga. Caso o operador fosse canhoto, poderia marcar as medidas para o lado oposto, porém deveria considerar a posição correta do corte do disco, fora do centro.

Para operar a serra, o carpinteiro, consciente da agressividade do ruído emanado da serra e dos riscos de projeção de partículas de madeira ou de pedaços de pregos eventualmente escondidos no interior da madeira, retira o capacete, apanha e veste outro capacete dotado de protetor facial que protege todo o rosto, e apanha e veste um protetor auricular do tipo fones de ouvido revestidos internamente com espuma.

O operador liga, então, a serra, acionando uma alavanca à sua frente logo abaixo da tábua da mesa, posicionada em nicho apropriado com porta e lingüeta para a colocação de cadeado. Toma a peça em mãos por uma extremidade e posiciona-a apoiando a outra extremidade sobre a mesa. Empurra-a em direção ao disco da serra, apoiando-a antes lateralmente na galga. Tendo-a apoiado na galga, empurra a peça contra o disco, que a corta na medida requisitada. O operador prossegue empurrando a peça até que o disco conclua o corte, separando a peça original em duas partes. Peças pequenas ou com largura pequena, que exijam a aproximação das mãos do disco da serra, são empurradas em direção ao disco com o auxílio de um dispositivo adequado, que consiste num paralelepípedo de madeira com cabo pegador fixado na parte superior.

Quando a peça tem grandes dimensões, é conveniente solicitar o auxílio de um colega, que se posiciona no lado oposto ao operador e segura a extremidade da peça que já passou pelo disco, puxando-a para auxiliar no corte, até a conclusão da operação. Como o colega puxa a peça, não é necessário que o operador aproxime as mãos do disco para empurrá-la. Usualmente o próprio carpinteiro que trouxe a peça e solicitou o corte permanece nas imediações da serra circular até a conclusão do serviço. Desta forma, ele mesmo auxilia no manuseio das peças de grandes dimensões. Quando a peça é deixada nas imediações da serra para ser apanhada mais tarde e o solicitante se retira do local, qualquer outro carpinteiro que esteja nas proximidades da serra, consciente das dificuldades de manuseio de grandes peças, demonstra o seu companheirismo e se apresenta prestativo para auxiliar no corte.

Depois do corte da peça, não sendo mais necessário o corte na serra, o operador desliga a chave situada à sua frente, abaixo do tampo da mesa. Retira, então, o martelo da presilha do cinto e usa as unhas do martelo enfiadas sob a galga como alavanca para retirá-la do tampo da mesa. Virando a galga, bate os pregos para que as pontas fiquem escondidas dentro da peça, ficando a galga pronta para ser pregada na próxima vez que for utilizada.

### **3.3.2.8 Desforma**

Chegando ao andar no qual será realizada a desforma, a dupla de trabalhadores conversa sobre a melhor forma de ataque, sobre o ponto no qual iniciarão os serviços. Além das ferramentas que levam no cinto, os carpinteiros da desforma chegam para o trabalho portando um pé-de-cabra (barra de aço de diâmetro aproximado de uma polegada, com uma das pontas encurvada em formato semelhante ao do cabo de guarda-chuva e extremidade em formato similar às unhas do martelo).

Para realizar a desforma de uma viga ou de um painel de laje, são retiradas temporariamente as escoras tubulares metálicas apenas do tramo ou do painel a desformar, de modo que os trabalhos sempre acontecem entre as demais escoras do andar, afastadas entre si de 0,80 m a 1,00 m, o que determina a necessidade de se trabalhar num ambiente congestionado, devendo os carpinteiros circular, movimentar-se e exercer as forças entre as escoras aprumadas e desviando-se delas.

A ordem segundo a qual os trabalhos são realizados é primeiramente desformar os pilares, posteriormente as vigas e finalmente as lajes. Para se desformar uma peça, procede-se de maneira inversa à de sua execução. A desforma é um trabalho que exige intensos esforços físicos dos trabalhadores, pois devem exercer força capaz de soltar fôrmas firmemente pregadas e devem movimentar pesados painéis.

As fôrmas dos pilares estão dispostas de tal forma que apenas um carpinteiro consegue realizar os trabalhos de desforma. Para se desformar o pilar primeiramente são retirados os tensores. O carpinteiro martela o pino para afrouxá-lo, repetindo a operação em todos os pinos colocados na fôrma do pilar. Para martelar os pinos superiores o carpinteiro levanta os braços. Se o pino não puder ser alcançado com os braços levantados, o carpinteiro busca uma escada ou um banquinho nas proximidades e posiciona o artefato adequadamente, de maneira que lhe

facilite a operação. Para martelar os pinos inferiores curva as costas ou, se for necessário, flexiona as pernas. Quando todos os pinos estiverem afrouxados, retira as borboletas deslizando-as para trás pelos ferros cabelos e liberando as guias de madeira, que são retiradas.

O próximo passo é a retirada dos sargentos. O carpinteiro martela a extremidade da peça metálica no sentido externo do pilar, destravando-a. Tão logo realiza o movimento de martelagem, realiza um movimento com os pés para trás, posicionando-se defensivamente devido à queda da peça metálica ao chão verticalmente, junto à fôrma do pilar. Cada sargento que cai é levantado e transportado para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento. Se os sargentos superiores não puderem ser alcançados com os braços levantados, o carpinteiro busca uma escada ou um banquinho nas proximidades e posiciona o artefato adequadamente, de maneira que lhe facilite a operação. Para martelar os sargentos inferiores o carpinteiro curva as costas.

Em seguida são retiradas as cantoneiras metálicas. O carpinteiro solta a fixação da cantoneira no taco junto ao chão, retirando o prego mediante a introdução das unhas do martelo, operação facilitada pela extremidade cravada parcialmente e rebatida durante a montagem da fôrma do pilar. Posteriormente o carpinteiro solta o prego de fixação da cantoneira no pontalete vertical. A cantoneira é então transportada para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento.

A seguir são retirados os pontaletes, por meio da cravação do pé-de-cabra entre o pontalete e a fôrma, com o exercício de movimento de alavanca, em tantos pontos quantos sejam necessários para afrouxar a fixação dos pregos e permitir a retirada manual da peça. Os pontaletes são igualmente transportados para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento.

O próximo passo é a retirada dos painéis de frente e de fundos e das fôrmas laterais do pilar. Para realizar essa operação, o carpinteiro introduz o pé-de-cabra em pontos entre as fôrmas, exercendo movimento de alavanca em tantos pontos quantos sejam necessários para afrouxar a fixação dos pregos. Para afrouxar pontos superiores o carpinteiro busca uma escada

ou um banquinho nas proximidades e posiciona o artefato adequadamente, de maneira que lhe facilite a operação. Para afrouxar pontos inferiores o carpinteiro curva as costas. As fôrmas laterais e de frente e de fundos dos pilares são igualmente transportadas para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento.

O último passo para a conclusão da desforma dos pilares é a retirada dos colarinhos, que são despregados do chão pela introdução do pé-de-cabra com movimento de alavanca. Para realizar essa operação o carpinteiro curva as costas e introduz a extremidade do pé-de-cabra entre o chão e a ripa, abaixando a outra extremidade do pé-de-cabra até que a fixação do prego seja afrouxada. As ripas dos colarinhos são igualmente transportadas para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento.

Para os trabalhos de desforma das vigas, as suas grandes dimensões longitudinais e as alturas nas quais são montadas exigem a presença de dois carpinteiros, no mínimo, para que um possa auxiliar o outro na operação de escoramento de peças soltas que caem ao chão. A desforma se inicia com a retirada das escoras tubulares metálicas. As escoras são afrouxadas pelo giro das alças do anel externo que fixa as duas partes por meio de uma rosca interna. O carpinteiro martela uma das alças no sentido que afrouxe a rosca. Outra maneira de obter esse afrouxamento, que o carpinteiro às vezes executa, é introduzindo o cabo do martelo na alça e fazendo-o funcionar como alavanca, travando a cabeça metálica do martelo e puxando o cabo para que faça girar a rosca no sentido necessário para o afrouxamento. As escoras retiradas são temporariamente colocadas no chão, em local próximo, pois serão recolocadas posteriormente, mas de maneira que esta posição não atrapalhe a circulação ou o desenvolvimento dos trabalhos.

Tendo sido retiradas as escoras, inicia-se a desforma das vigas. São retiradas as fôrmas laterais e de fundo das vigas. O carpinteiro inicia pela retirada dos sargentos e dos pontaletes. Para retirar os sargentos e os pontaletes, todos situados em alturas no caso das vigas, o carpinteiro busca uma escada ou um banquinho nas proximidades e posiciona o artefato adequadamente, de maneira que lhe facilite a operação. A necessidade de apoio sobre uma escada ou sobre um banquinho é determinada pelo pé-direito do andar. Esta posição das vigas obriga o carpinteiro a exercer esta atividade sempre com os braços elevados, interrompendo-a

de vez em quando para descansar e para recuperar as forças, prevenindo instintivamente os efeitos da fadiga muscular que adviria pelo exercício contínuo e prolongado deste movimento.

O carpinteiro bate com o martelo no sargento, de modo a soltá-lo. A soltura não é paulatina, de modo que a batida com o martelo significa a queda imediata. Como o carpinteiro está posicionado sobre uma escada ou sobre um banquinho, cuida apenas para que o sargento não venha a cair sobre algum colega que tenha se aproximado inadvertidamente. A cada sargento caído o carpinteiro desce da escada ou do banquinho, apanha-o e transporta-o para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento. Para atingir o próximo sargento, distanciado do anterior cerca de quarenta centímetros, o carpinteiro deve reposicionar a escada ou o banquinho e reiniciar o processo.

Para retirar os pontaletes o carpinteiro introduz o pé-de-cabra em pontos entre o pontalete e a fôrma, exercendo movimento de alavanca, em tantos pontos quantos sejam necessários para afrouxar a fixação dos pregos. A proximidade de sua mão com o pontalete permite que o mesmo seja retirado antes que caia, tão logo a fixação dos pregos se mostre enfraquecida. A cada pontalete retirado o carpinteiro desce da escada ou do banquinho, e o transporta para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento. Para atingir o próximo pontalete, distanciado do anterior cerca de quarenta centímetros, o carpinteiro reposiciona a escada ou o banquinho e reinicia o processo.

Para retirar as fôrmas laterais e de fundos das vigas, o carpinteiro introduz o pé-de-cabra em pontos entre as fôrmas, exercendo movimento de alavanca, em tantos pontos quantos sejam necessários para afrouxar a fixação dos pregos. Para afrouxar esses pontos, todos situados em alturas no caso das vigas, o carpinteiro busca uma escada ou um banquinho nas proximidades e posiciona o artefato adequadamente, de maneira que lhe facilite a operação. A necessidade de apoio sobre uma escada ou sobre um banquinho é determinada pelo pé-direito do andar. Esta posição das vigas obriga o carpinteiro a exercer esta atividade sempre com os braços elevados, interrompendo-a de vez em quando para descansar e para recuperar as forças, prevenindo instintivamente os efeitos da fadiga muscular que adviria pelo exercício contínuo e prolongado deste movimento.

Enquanto um dos carpinteiros descansa, o outro executa a atividade, possibilitando o revezamento sem que haja interrupção dos serviços. Como as fôrmas de vigas estão situadas em alturas, ao serem afrouxadas e soltas da fixação dos pregos cairão ao chão. Tanto o carpinteiro que introduz o pé-de-cabra para afrouxar a fixação dos pregos como o carpinteiro que fica no chão aguardando o desfecho do processo permanecem atentos a essa queda, olhando continuamente para cima com a cabeça inclinada para trás. A soltura da fôrma é evidente, tornando a ocorrência da queda perfeitamente previsível como consequência de um movimento a mais, de modo que o carpinteiro que está sobre a escada ou sobre o banquinho desce ao chão, larga o pé-de-cabra soltando-o no chão ou apoiando a extremidade curva numa alça de escora aprumada e apanha uma escora tubular metálica colocada no chão nas proximidades. O outro carpinteiro igualmente apanha uma escora tubular metálica. Ambos se posicionam simetricamente em relação à viga e, introduzindo a chapa da extremidade da escora em pontos de arestas horizontais entre as fôrmas, puxam a escora para baixo até que a fôrma se desprenda definitivamente e caia.

Como os trabalhos são realizados entre as demais escoras do andar, todas aprumadas e sustentando as peças que não estão sendo objeto da desforma, a queda da peça longitudinal da fôrma da viga é aparada por ambos os carpinteiros, que a apertam contra a fileira de escoras adjacentes e a deslizam em direção ao chão. As fôrmas laterais e de fundos das vigas são igualmente transportadas para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento.

Tendo sido concluída a desforma das vigas, as escoras são novamente colocadas sob a sua face inferior para prosseguir sustentando-a por mais tempo, conforme estabelecido em Norma. As escoras serão totalmente retiradas apenas quando forem iniciados os serviços de assentamento de alvenaria. A escora é levantada por rosqueamento até que a superfície da chapa metálica que tem na sua extremidade encoste-se à superfície da viga. A rosca é então apertada pelo giro manual das alças até a sua firme fixação. O aperto final é executado pela martelagem da alça lateral ou pela introdução do cabo do martelo com o travamento da cabeça metálica e o giro do cabo em movimento de alavanca.

A desforma das lajes também se inicia pela retirada das escoras tubulares metálicas, do mesmo modo que se faz na desforma das vigas. As escoras retiradas são igualmente colocadas no chão, em local próximo, em caráter temporário, pois serão recolocadas posteriormente,

mas de maneira que esta posição não atrapalhe a circulação ou o desenvolvimento dos trabalhos. A retirada das escoras e do tarugo de apoio pregado na chapa de sua extremidade superior deixa liberadas as longarinas, nas quais foram pregadas por cima as chapas de madeira compensada das fôrmas das lajes.

A retirada das longarinas é realizada com o auxílio de uma ripa comprida, que permita a empunhadura pelos carpinteiros e que alcance o inferior oco das peças, no qual é introduzida a outra extremidade, que tem uma travessa que lhe confere o formato de cruz, com a medida necessária para encaixar-se perfeitamente no interior da longarina e na sua face inferior. Ambos os carpinteiros empunham uma peça com essas características, posicionando-se em locais simétricos em relação do centro das longarinas. Tendo introduzido a extremidade em forma de cruz, com a travessa encaixada exercendo a função de alavanca, os carpinteiros sincronizam visualmente os seus movimentos caminhando com os braços elevados segurando as ripas até o ponto no qual o giro pendular com o levantamento dos braços seja possível. Dão meia volta e executam o mesmo movimento no sentido oposto, até o ponto no qual o movimento pendular com o levantamento dos braços seja possível. Esta repetição de movimentos afrouxa a pregagem das chapas nas longarinas e, como situação final, ocasiona a soltura da longarina. A soltura da longarina também é perfeitamente previsível, pelo exercício de mais um movimento. Como a longarina está apoiada na extremidade em forma de cruz, os carpinteiros podem controlar a sua queda aparando-a e apertando-a contra a fileira de escoras adjacentes e deslizando-a em direção ao chão. As longarinas são transportadas para armazenamento nas proximidades, no chão, em posição que não prejudique a circulação, ficando disponível para transporte e uso em outro pavimento.

Após a retirada das longarinas, são retiradas as chapas de madeira compensada. A esta altura as chapas não são mais fixadas por pregos, estando apenas encostadas no concreto da laje. As chapas não estão grudadas pois foram untadas com desmoldante justamente para que esta operação de retirada fosse facilitada. O arrancamento pode ser iniciado pela introdução de pé-de-cabra no espaço situado entre a chapa e a laje e pelo exercício de um movimento de alavanca. Mas devido ao seu desenvolvimento horizontal, isto é mais bem realizado com a introdução nesse espaço da chapa da extremidade da escora tubular metálica, de maneira semelhante ao que foi feito na desforma das vigas.

Como as fôrmas das lajes estão situadas em alturas, ao serem afrouxadas e soltas da fixação dos pregos cairão ao chão. Tanto o carpinteiro que introduz o pé-de-cabra ou a chapa da extremidade da escora para afrouxar a fixação dos pregos como o carpinteiro que fica no chão aguardando o desfecho do processo permanecem atentos a essa queda, olhando continuamente para cima com a cabeça inclinada para trás. A soltura da fôrma é evidente, tornando a ocorrência da queda perfeitamente previsível como consequência de um movimento a mais. A diferença em relação às vigas é que as fôrmas das lajes formam um plano, com duas dimensões que se espraiam na horizontal, dificultando a aparagem da peça nas escoras como foi feito na desforma das vigas e na retirada das longarinas. Desta forma, a iminência de queda da chapa de madeira compensada origina um estado de alerta, ficando os carpinteiros literalmente com um pé atrás e afastando-se rapidamente no momento da inevitável queda, quando a chapa se estatela no chão.

Tendo sido concluída a desforma das lajes, as escoras são novamente colocadas sob a sua face inferior para prosseguir sustentando-a por mais tempo, conforme estabelecido em Norma. As escoras serão totalmente retiradas apenas quando forem iniciados os serviços de assentamento de alvenaria. A escora é levantada por rosqueamento até que a superfície da chapa metálica que tem na sua extremidade encoste-se à superfície da laje. A rosca é então apertada pelo giro manual das alças até a sua firme fixação. O aperto final é executado pela martelagem da alça lateral ou pela introdução do cabo do martelo com o travamento da cabeça metálica e o giro do cabo em movimento de alavanca.

Em todos os casos de retirada de peças de madeira, seja de pilares, de vigas ou de lajes, o carpinteiro posiciona uma das extremidades da peça junto ao corpo, apóia a outra extremidade no chão e bate os pregos no sentido contrário, de forma a retirá-los da peça. Estando o prego batido pela ponta até o final, o carpinteiro vira a peça e retira o prego com as unhas do martelo posicionadas em forma de alavanca. Os pregos retirados caem ao chão e são desprezados, ali permanecendo até a limpeza.

Peças situadas na periferia de lajes, como por exemplo fôrmas laterais de vigas e pilares externos, devem ser retiradas com cuidado para não despencarem para níveis inferiores. Nas tábuas laterais de fôrmas de vigas externas são pregadas duas chapas metálicas que têm tubos cilíndricos acoplados. A desforma dessas peças é feita por cima, pela laje superior, amarrando-se cordas por esses tubos e puxando-as para cima. Esta atividade é

executada por três carpinteiros: enquanto um deles introduz o pé-de-cabra nos espaços situados entre a fôrma e o concreto, com movimentos de alavanca para afrouxar a fixação dos pregos, os outros dois permanecem segurando as cordas para sustentar a peça e levantá-la quando se soltar definitivamente.

### **3.3.2.9 Trabalho em alturas**

Devido a admoestações insistentes da equipe de segurança da empresa, os carpinteiros, bem como todos os demais empregados do canteiro de obras, são impelidos a utilizar o cinto de segurança do tipo pára-quedista sempre que forem realizar trabalhos em alturas superiores a dois metros ou em beiradas de lajes. O cinto deve ser convenientemente fixado em local apropriado, seja em corda ou em cabo de aço. A corda ou o cabo de aço deve estar adequadamente preso.

A empresa adota o método de criar pontos de segurança adicionais, de modo que o trabalhador sempre tenha onde fixar o seu cinto. A uma distância de aproximadamente um metro dos cantos das lajes são deixadas furações na laje por ocasião da concretagem, para serem nelas posteriormente transpassados pontaletes que se apóiam na laje do pavimento inferior, sendo nesta laje convenientemente travados. Paralelamente às beiradas das lajes são então estendidos cabos de aço, que são amarrados nestes pontaletes. Tendo o trabalhador que executar atividades no corredor externo ao cabo de aço, prende neste cabo o seu cinto de segurança.

Antes de fixar o cinto, o carpinteiro verifica a firmeza da corda ou do cabo de aço, puxando-o. Depois de fixá-lo, executa as suas atividades com segurança, sabendo que, em caso de pisar em falso, desequilibrar-se ou escorregar, vai cair apenas a altura equivalente ao comprimento do cinto a partir das suas costas, até que o cinto o prenda quando for suspenso pelo cabo de aço ou pela corda. Isto certamente lhe causará algumas escoriações, pois poderá chocar-se lateralmente contra a parede ou contra a estrutura, mas evitará a queda livre de grande altura.

### **3.3.2.10 Transporte de materiais**

Conforme a montagem e a distribuição da equipe, em alguns canteiros de obras o transporte de materiais é predominantemente realizado por serventes. Na obra em questão há poucos serventes, já direcionados especificamente para alguns serviços, de modo que os próprios carpinteiros transportam a maior parte dos materiais com os quais trabalham. Os materiais que o carpinteiro usualmente transporta pelo canteiro são: chapas de madeira compensada, pranchas, tábuas, pontaletes, vigotes, ripas, barrotes, longarinas, cantoneiras metálicas, escoras metálicas tubulares, peças de fôrmas confeccionadas para montagem. Apenas pranchas, tábuas e peças de fôrmas de grandes dimensões necessitam de duas pessoas para o carregamento. Peças menores e de peso reduzido o carpinteiro usualmente transporta sozinho. Para tanto, posiciona-se nas imediações do centro da peça, agacha-se para apanhá-la com as mãos e impulsiona a peça para cima até a região da cintura. Uma peça leve pode ser transportada lateralmente, encostada no quadril. A partir da linha da cintura o carpinteiro dá mais um impulso na peça, de modo a lançá-la até a altura dos ombros e carregá-la sustentando-a com a palma de uma das mãos virada para cima e com a outra mão segurando a peça por cima. Peças de dimensões maiores como chapas de madeira compensada, pranchas e tábuas, que possam, no entanto, ser carregadas por um trabalhador apenas, podem ser impulsionadas sobre a cabeça e transportadas com apoio lateral das mãos.

### **3.3.3 A inter-relação entre os conceitos de Ergonomia, segurança e organização do trabalho**

Tendo como base a Análise Ergonômica do Trabalho, realizada em relação à tarefa e em relação às atividades dos carpinteiros, e para direcionar e sistematizar a confecção do manual de procedimentos, foram elaborados quadros referentes ao serviço de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado, nos quais apresentam são apresentadas de forma resumida e agrupada as exigências em termos de Ergonomia, de segurança e de organização do trabalho para as tarefas de armazenamento de madeiras, transporte de madeiras, central de fôrmas, confecção de fôrmas, operação da serra circular, transporte de fôrmas, montagem de fôrmas, cimbramento e desforma. Os Quadros, numerados de 5 a 12, são apresentados a seguir:

**QUADRO 5 – CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÔRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO**

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p><b>FÔRMAS</b></p> <p>1 - Armazenamento de madeiras</p>	<p>A estocagem de madeira na obra deve ser feita de modo que não se alterem as características originais das peças e que a identificação e o manuseio sejam rápidos.</p> <p>As peças devem ficar em área com espaço compatível, fora da área de montagem em local coberto e arejado, de modo a não sofrerem a ação das intempéries</p> <p>As peças devem ser empilhadas na posição horizontal, sobre pontalotes de madeira, de modo que não absorvam umidade.</p> <p>Deve ser observado se as peças que estão por baixo estão sendo deformadas pela carga das que estão sendo colocadas em cima; neste caso, deve-se diminuir a altura da pilha ou aumentar o número de separadores entre as peças.</p>	<p>Deficiências na segurança podem ocorrer por armazenamento inadequado, ocasionando o tombamento das pilhas.</p> <p>Há perigo na circulação entre as pilhas de madeiras armazenadas, podendo o trabalhador se ferir ao se chocar numa aresta pontiaguda.</p>	<p>A altura de armazenamento das madeiras deve ser tal que permita o alcance sem a elevação frequente dos braços acima do nível dos ombros e sem o agachamento frequente abaixo do nível dos joelhos, que ocasionam posturas agressivas.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência cognitiva de se executar o armazenamento adequado das madeiras de modo a preservar a qualidade do material e a segurança dos trabalhadores.</p>	

**QUADRO 6 – CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÓRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO**

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p><b>FÓRMAS</b></p>	<p>2 - Transporte de madeiras</p>	<p>O transporte das madeiras deve ser precedido da verificação prévia das condições de percurso.</p> <p>É necessário destinar quantidade suficiente de trabalhadores para o transporte, de modo a evitar sobrecargas individuais.</p>	<p>Deficiências na segurança podem ocorrer quando a visão do trajeto esteja encoberta ocasionando escorregões, tropeções ou passos em falso.</p> <p>Há perigo no transporte de painéis de grandes dimensões, que podem ser arrastados pelo vento.</p> <p>Peças compridas que sejam transportadas em elevadores de carga devem ser convenientemente amarradas, para evitar que escorreguem ou tombem.</p>	<p>Esforços físicos intensos são causados pelo peso elevado dos materiais transportados.</p> <p>Para se apanhar os materiais a serem transportados devem ser flexionados os joelhos e mantida a coluna reta.</p> <p>O transporte de materiais com o uso das mãos, braços e ombros deve ser realizado com o uso de luvas e ombreiras de raspa de couro</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência cognitiva de se transportar os materiais com cuidado, de modo a preservar a qualidade do material e a segurança dos trabalhadores.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência mental de tomar os devidos cuidados para que o peso carregado não exceda as capacidades individuais ocasionando a fadiga e o desgaste fisiológico.</p>

**QUADRO 7 - CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÓRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO**

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p><b>FÓRMAS</b></p>	<p>3 - Central de fôrmas</p>	<p>A central de fôrmas deve ser posicionada num local adequado, prevendo-se as distâncias de transporte de materiais e evitando interferências na circulação.</p> <p>A central de fôrmas deve ser provida de cobertura para que os trabalhadores e os materiais não fiquem expostos às intempéries.</p> <p>A serra circular deve ser posicionada no andar térreo, em local ventilado e convenientemente iluminado.</p> <p>A área deve ser convenientemente sinalizada.</p> <p>O acesso deve ser permitido apenas a pessoa habilitada.</p> <p>Há necessidade de destinar uma área contígua para armazenamento temporário de fôrmas prontas.</p>	<p>Medidas de proteção coletiva na central de fôrmas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lâmpadas protegidas contra impactos;</li> <li>- piso resistente, nivelado e antiderrapante;</li> <li>- cobertura do posto de trabalho para proteção contra queda de materiais;</li> <li>- sinalização da área.</li> </ul> <p>Há necessidade de iluminação adequada do posto de trabalho, para não se colocar em risco a segurança.</p> <p>Há necessidade de serem instalados extintores devido ao risco de incêndio no manejo de madeiras.</p>	<p>Há necessidade de instalação da bancada de trabalho com altura adequada, para não ocasionar posturas agressivas.</p> <p>A iluminação do posto deve ser adequada para permitir a perfeita visualização dos materiais a serem cortados e montados.</p>

**QUADRO 8 – CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÔRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO**

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p><b>FÔRMAS</b></p>	<p>4 - Confecção de fôrmas e operação da serra circular</p>	<p>As fôrmas devem ser executadas de modo a garantir as dimensões, a geometria, e o alinhamento da estrutura, além de resultarem rígidas, estáveis e estanques, e proporcionarem facilidade de desforma.</p> <p>O fato de as fôrmas serem uma estrutura temporária deve nortear os seus executores no sentido do reaproveitamento máximo possível dos materiais.</p> <p>As madeiras a serem utilizadas devem ser classificadas.</p> <p>Peças com defeitos devem ser descartadas devido aos riscos de acidentes com a serra circular.</p> <p>As faces cortadas das peças devem ser protegidas por pintura adequada.</p> <p>As peças cortadas devem ser convenientemente identificadas.</p> <p>As peças a serem reaproveitadas devem ser pintadas com desmoldante para facilitar a desforma.</p>	<p>Riscos do uso da serra circular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- retrocesso da madeira;</li> <li>- contato acidental com o disco;</li> <li>- contato com a transmissão de força;</li> <li>- projeção de partículas de madeira ou de pregos;</li> <li>- choque elétrico;</li> <li>- incêndio.</li> </ul> <p>EPI necessários para a operação da serra circular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- protetor facial;</li> <li>- óculos de segurança;</li> <li>- protetores auriculares;</li> <li>- capacete e botina.</li> </ul> <p>Deficiências na segurança podem ocorrer por armazenamento inadequado das fôrmas montadas, ocasionando o tombamento das pilhas.</p> <p>Deficiências na segurança podem ocorrer pelo uso de peças de madeira com defeitos, ocasionando acidentes com a serra circular.</p> <p>Há riscos de ferimentos nas mãos e dedos, causados pelo uso de martelo e pregos.</p>	<p>O trabalho nas proximidades da serra circular é realizado sob ruídos intensos.</p> <p>Esforços físicos intensos são causados pelo peso elevado dos materiais manuseados.</p> <p>Nos trabalhos executados com martelos ocorre a absorção do impacto pelos antebraços e mãos.</p> <p>O uso da serra circular submete o operador a vibrações nas mãos e braços.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência cognitiva de se executar as fôrmas de modo a garantir as dimensões, a geometria e o alinhamento da estrutura, e de modo que resultem rígidas, estáveis e estanques, além de proporcionarem facilidade de desforma.</p> <p>Há uma exigência mental do constante risco de acidentes, principalmente na operação da serra circular, devendo o trabalho transcorrer sob vigilância permanente.</p>

**QUADRO 9 – CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÔRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO**

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p><b>FÔRMAS</b></p>	<p>5 - Transporte de fôrmas</p>	<p>O transporte das fôrmas deve ser precedido da verificação prévia das condições de percurso.</p> <p>É necessário destinar quantidade suficiente de trabalhadores para o transporte, de modo a evitar sobrecargas individuais.</p>	<p>Deficiências na segurança podem ocorrer quando a visão do trajeto esteja encoberta ocasionando escorregões, tropeções ou passos em falso.</p> <p>Há perigo no transporte de painéis com grandes dimensões, que podem ser arrastados pelo vento.</p> <p>Peças compridas que sejam transportadas em elevadores de carga devem ser convenientemente amarradas, para evitar que escorreguem ou tombem.</p>	<p>Esforços físicos intensos são causados pelo peso elevado das fôrmas transportadas.</p> <p>Para se apanhar os materiais a serem transportados devem ser flexionados os joelhos e mantida a coluna reta.</p> <p>O transporte de fôrmas com o uso das mãos, braços e ombros deve ser realizado com o uso de luvas e ombreiras de raspa de couro</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência cognitiva de se transportar as fôrmas com cuidado, de modo a preservar a qualidade do material e a segurança dos trabalhadores.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência mental de tomar os devidos cuidados para que o peso carregado não exceda as capacidades individuais ocasionando a fadiga e o desgaste fisiológico.</p>

**QUADRO 10 - CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÔRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO**

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p><b>FÔRMAS</b></p>	<p>6 - Montagem de fôrmas</p>	<p>As fôrmas devem ser executadas com a medida da contraflecha prevista em projeto, para compensar eventuais deformações do concreto.</p> <p>Na montagem das fôrmas devem ser verificados freqüentemente o prumo, o nível, o esquadro, o alinhamento, o encaixe e o travamento.</p> <p>Devem ser deixadas janelas de inspeção nos pés de pilares para limpeza antes da concretagem.</p> <p>Devem ser verificados os gabaritos de furação das instalações elétricas e hidráulicas.</p> <p>Para trabalhos realizados em alturas há necessidade do uso de escadas e de andaimes.</p>	<p>Há riscos de ferimentos nas mãos e dedos, causados pelo uso de martelo e pregos.</p> <p>Deficiências na segurança podem ocorrer quando são usadas escadas que não alcançam o nível necessário.</p> <p>Para trabalhos realizados em alturas ou em regiões de periferia da obra há necessidade de uso de cinto de segurança do tipo para-queda convenientemente fixado.</p> <p>Não se deve ficar de costas na periferia de lajes.</p>	<p>Para os trabalhos de montagem das fôrmas há necessidade do alcance de posições em níveis acima da cabeça e abaixo dos joelhos, originando posturas agressivas.</p> <p>Esforços físicos intensos são causados pelo peso elevado dos materiais manuseados.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência cognitiva de se executar as fôrmas com perfeição e precisão, atendendo às características e dimensões de projeto.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência mental do risco iminente e sempre presente quando se trabalha em alturas.</p>

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p><b>FÓRMAS</b></p>	<p>7 - Cimbramento</p>	<p>O cimbramento é uma estrutura provisória para suporte das fôrmas e da estrutura de concreto armado nelas contida.</p> <p>A função do cimbramento é transferir solicitações para o solo, sem sofrer deformações e recalques</p> <p>O travejamento tem a função de evitar a flambagem vertical.</p> <p>O contraventamento tem a função de diminuir ou anular esforços horizontais</p> <p>Para trabalhos realizados em alturas há necessidade do uso de escadas e de andaimes.</p>	<p>Podem ser apontados como causas de acidentes e riscos nos trabalhos de cimbramento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uso de materiais de má qualidade;</li> <li>- falta de uso dos EPI;</li> <li>- falta de inspeção e vigilância;</li> <li>- imprensaadura de mãos e dedos;</li> <li>- conflitos na circulação.</li> </ul>	<p>Para os trabalhos de cimbramento há necessidade do alcance de posições em níveis acima da cabeça e abaixo dos joelhos, originando posturas agressivas.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência cognitiva de se executar o cimbramento com perfeição, devido aos riscos de recalque e de rompimento das fôrmas.</p>

QUADRO 12 - CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO, SEGURANÇA E ERGONOMIA PARA O SERVIÇO DE FÔRMAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO

SERVIÇO	TAREFA	ORGANIZAÇÃO	SEGURANÇA	ERGONOMIA
<p>FÔRMAS</p>	<p>8 - Desforma</p>	<p>Para o início dos trabalhos de desforma devem ser obedecidos os prazos da Norma.</p> <p>Para trabalhos realizados em alturas há necessidade do uso de escadas e de andaimes</p> <p>Nas laterais da construção devem ser realizados trabalhos em uma fachada de cada vez. Desta forma, no andar térreo haverá necessidade de interdição do tráfego e de isolamento e de proteção das áreas somente em alguns pontos.</p> <p>As peças devem ser amarradas para evitar que despenquem para níveis inferiores.</p> <p>Para reaproveitamento das peças deve ser efetuada a limpeza da argamassa endurecida.</p> <p>Depois de encerrados os serviços deve ser realizada a limpeza de todo o andar.</p>	<p>São medidas indispensáveis nos trabalhos de desforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uso dos EPI (botina, capacete, óculos, luvas, cinturão);</li> <li>- medidas de prevenção de quedas de pessoas;</li> <li>- medidas para impedir a queda de fôrmas e escoramentos, por meio da amarração;</li> <li>- isolamento e sinalização da área.</li> </ul> <p>Os pregos salientes das madeiras retiradas devem ser sempre retirados ou suas pontas devem ser sempre rebatidas, para que alguém não venha a ferir as mãos ou os dedos ou a pisar neles.</p> <p>Podem ser apontados como riscos mais frequentes nos trabalhos de desforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- falta de cuidado com a queda de madeiras;</li> <li>- falta de isolamento da área de desforma;</li> <li>- desforma precoce;</li> <li>- desmontagem imprudente;</li> <li>- cortes e arranhões;</li> <li>- imprensadura de mãos e dedos.</li> </ul>	<p>Para os trabalhos de desforma há necessidade do alcance de posições em níveis acima da cabeça e abaixo dos joelhos, originando posturas agressivas.</p> <p>Esforços físicos intensos são causados pelo peso elevado dos materiais manuseados.</p> <p>Esforços físicos intensos também são causados pelos trabalhos de desmonte das fôrmas, firmemente pregadas, fixadas e travadas para resistir aos esforços do concreto fresco.</p> <p>A tarefa apresenta uma exigência mental de se executar a desforma com cuidado, evitando a queda de peças sobre os trabalhadores ou para níveis inferiores.</p>

Os conceitos de Ergonomia, segurança e organização do trabalho se inter-relacionam de forma significativa, seja na etapa de execução fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado, seja nas demais etapas existentes nos canteiros de obras de construção civil. A análise dos quadros anteriormente apresentados permite a constatação dessa inter-relação e a comparação entre as implicações, os conceitos e as exigências em cada passo das tarefas. Algumas considerações são acrescentadas a seguir em relação a essas inter-relações.

### **3.3.3.1 Organização X Segurança**

A organização do trabalho pode, entre outros aspectos, ser caracterizada pelo conteúdo e pelo modo operatório das tarefas que o constituem e pelas normas de produção que as regulam. Considerando os ofícios existentes nos canteiros de obras de construção civil, observa-se que a maioria das tarefas apresenta riscos significativos de acidentes. Muitas tarefas são realizadas em alturas, outras envolvendo carregamento de pesos, outras ainda requerem o uso de máquinas perigosas. Há riscos constantes de quedas, golpes e cortes. Há necessidade de constante treinamento dos trabalhadores para a criação e para a manutenção de uma mentalidade de prevenção e de atenção aos iminentes riscos. Também deve ser levada a efeito uma contínua admoestação com a finalidade de exigir dos trabalhadores renitentes o cumprimento das normas de segurança e o uso dos equipamentos de proteção. Todas essas funções podem e devem ser exercidas pela gerência, no seu papel de organizadora do trabalho.

### **3.3.3.2 Organização X Ergonomia**

Esta análise é feita de forma similar às considerações em relação à segurança. Igualmente se leva em conta que a organização do trabalho pode, entre outros aspectos, ser caracterizada pelo conteúdo e pelo modo operatório das tarefas que o constituem e pelas normas de produção que as regulam. Da mesma forma considerando os ofícios existentes nos canteiros de obras de construção civil, observa-se que a maioria das tarefas apresenta exigências significativas em termos ergonômicos. Muitas tarefas exigem dos trabalhadores a adoção de posturas agressivas, outras exigem a movimentação e o transporte de pesadas

cargas, outras ainda são realizadas em ambientes agressivos em termos de ruídos, de umidade, de má iluminação ou de constante sujeição às intempéries por se trabalhar ao ar livre durante grande parte do tempo. Há necessidade de constante treinamento dos trabalhadores para a criação e para a manutenção de uma mentalidade de cuidados com a própria saúde, evitando posturas agressivas sempre que for possível, minimizando os efeitos nocivos das posturas agressivas quando forem inevitáveis e adotando práticas seguras no levantamento de pesos. Também é fundamental a eliminação dos fatores adversos nos ambientes de trabalho, minimizando os efeitos dos ruídos, melhorando a iluminação e adaptando as bancadas de trabalho ao biótipo dos trabalhadores. O fornecimento dos equipamentos de proteção adequados em muitos casos também é uma medida de proteção à saúde. Todas essas medidas podem e devem ser exercidas pela gerência, no seu papel de organizadora do trabalho, e permitem ao trabalhador o exercício de suas funções com segurança, saúde e conforto.

### **3.3.3.3 Segurança X Ergonomia**

Considerando que o objetivo da Ergonomia é a melhoria das condições de trabalho que afetam o conforto, a segurança e a saúde do trabalhador, percebe-se de pronto uma inter-relação entre a segurança e a Ergonomia. Quaisquer medidas que venham a ser tomadas visando a melhoria das condições e dos ambientes de trabalho nos canteiros de obras também terão reflexos na segurança, como consequência de ambientes limpos e organizados, com fluxos ordenados e perfeita visibilidade. Bancadas de trabalho perfeitamente adaptadas ao biótipo dos trabalhadores tornarão esses trabalhadores menos fatigados e, como consequência, mais atentos a situações de risco. Práticas corretas e adequadas de levantamento de pesos, além de diminuírem as ocorrências de danos ao organismo, também diminuirão a possibilidade de golpes, quedas e choques, individualmente ou nos trajetos de circulação. Medidas tomadas em relação à segurança do trabalho têm por objetivo afastar o trabalhador de situações de risco ou protegê-lo adequadamente quando tiver que se sujeitar a elas. Como por meio dessas medidas o que se pretende é manter o trabalhador no perfeito gozo de suas capacidades físicas e mentais, verifica-se a perfeita inter-relação com a Ergonomia, que persegue o mesmo objetivo.

### **3.3.4 Mapas cognitivos anteriores à intervenção**

Mapas cognitivos foram elaborados antes da intervenção. Para a elaboração dos mapas cognitivos foi proposta uma pergunta inicial aos trabalhadores: “O que é necessário para que o trabalho seja um bom trabalho?”. Depois o alcance da pergunta foi ampliado com a proposição de outras três perguntas complementares análogas: “O que significa trabalhar bem?”, “O que significa um bom trabalho?” e “O que ajuda e o que atrapalha a execução do trabalho?”. Foi recomendado ao trabalhador que continuasse exercendo as suas atividades e que, observando ao seu redor as condições de trabalho nos canteiros de obras, pensasse em fatores que na sua opinião fossem adequados para responder à pergunta. Permanecendo ao lado do carpinteiro pelo tempo que fosse necessário até que o mesmo declarasse esgotada a sua capacidade de se lembrar e de verbalizar mais fatores, o entrevistador anotava tudo o que era dito. Esses fatores iniciais, respostas à pergunta inicial, são chamados de Elementos Primários de Avaliação.

Na seqüência foi seguida a metodologia dos mapas cognitivos, segundo a qual a partir de cada um desses Elementos Primários é feita uma nova pergunta: “Por que isto é importante?”. Na seqüência desta nova resposta é feita novamente a mesma pergunta: “Por que isto é importante?”. Esta pergunta é repetida até que o entrevistado não mais demonstre capacidade de prosseguir encontrando justificativas da importância e encerre o encadeamento de suas idéias com respostas do tipo: “Porque é importante.” ou “Porque sim.”. O processo recomeça com o segundo Elemento Primário de Avaliação e assim sucessivamente, até que todo o processo esteja concluído. O objetivo da elaboração desses mapas cognitivos antes da intervenção era coletar e organizar as idéias que os trabalhadores têm sobre o seu trabalho, sobre as condições sob as quais esse trabalho se desenvolve, sobre os riscos que o trabalho apresenta e sobre os fatores que influenciam o trabalho de modo a torná-lo bom ou ruim.

#### **3.3.4.1 Elaboração dos mapas cognitivos**

Para a elaboração dos mapas cognitivos, todos os elementos verbalizados pelos trabalhadores foram escritos em pedaços de papel e espalhados sobre uma folha de cartolina. A partir dos Elementos Primários de Avaliação, pintados com a cor cinzenta, foram sendo dispostos os demais elementos, na seqüência da pergunta “Por que isso é importante?”, de modo a materializar graficamente a relação de causa e efeito. Isto foi feito até que se chegasse

ao conceito-cabeça, quando teoricamente o objetivo final foi alcançado e não há mais continuidade na linha de raciocínio da importância dos elementos. A montagem da seqüência de importância de um elemento a partir de um elemento anterior foi feita para todos os Elementos Primários de Avaliação.

Foi buscada a disposição segundo a qual os conceitos-cabeças estivessem agrupados numa posição aproximadamente central da folha. Quando a disposição dos pedaços de papel era definitiva, estes foram colados, tendo sido os mapas cognitivos finais passados a limpo com o uso de programa computacional, para possibilitar a inserção no trabalho.

O modo como os trabalhadores expressaram as suas opiniões foi fielmente transcrito, de modo que os conceitos-cabeças na maioria dos casos são frases diferentes, mas que expressam a mesma idéia. Os conceitos-cabeças estão sempre dispostos em posições adjacentes, no final da seqüência de setas que vêm de todos os lados do papel, e estão marcados com bordas traçadas com linhas mais espessas.

Em alguns casos, os mapas cognitivos são compostos de duas partes, sendo uma delas com os conceitos-cabeças citados anteriormente, e a outra com conceitos de segurança no trabalho. Isto ocorreu quando os trabalhadores, ao chegar a estes conceitos, interrompiam a linha de pensamento e não eram mais capazes de dar seqüência ao raciocínio, dizendo que eram importantes porque eram importantes, transformando-os igualmente em conceitos-cabeças secundários. Estes conceitos-cabeças secundários, no entanto, não foram ressaltados com bordas mais espessas.

Os mapas cognitivos anteriores à intervenção relativos aos seis carpinteiros estão transcritos a seguir, nas Figuras 2 a 7:

FIGURA 2 - MAPA COGNITIVO 1 - CARPINTEIRO JOÃO

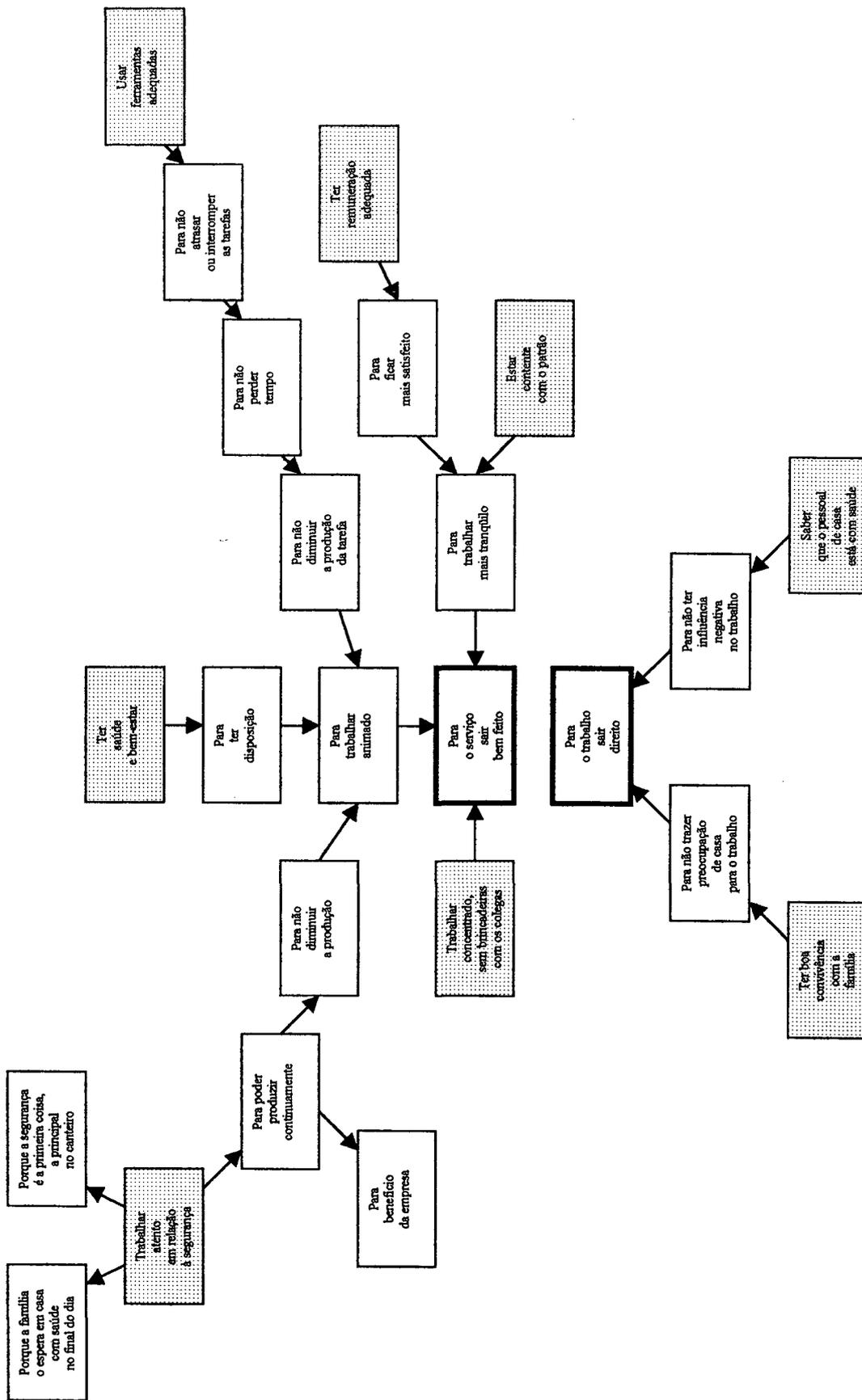
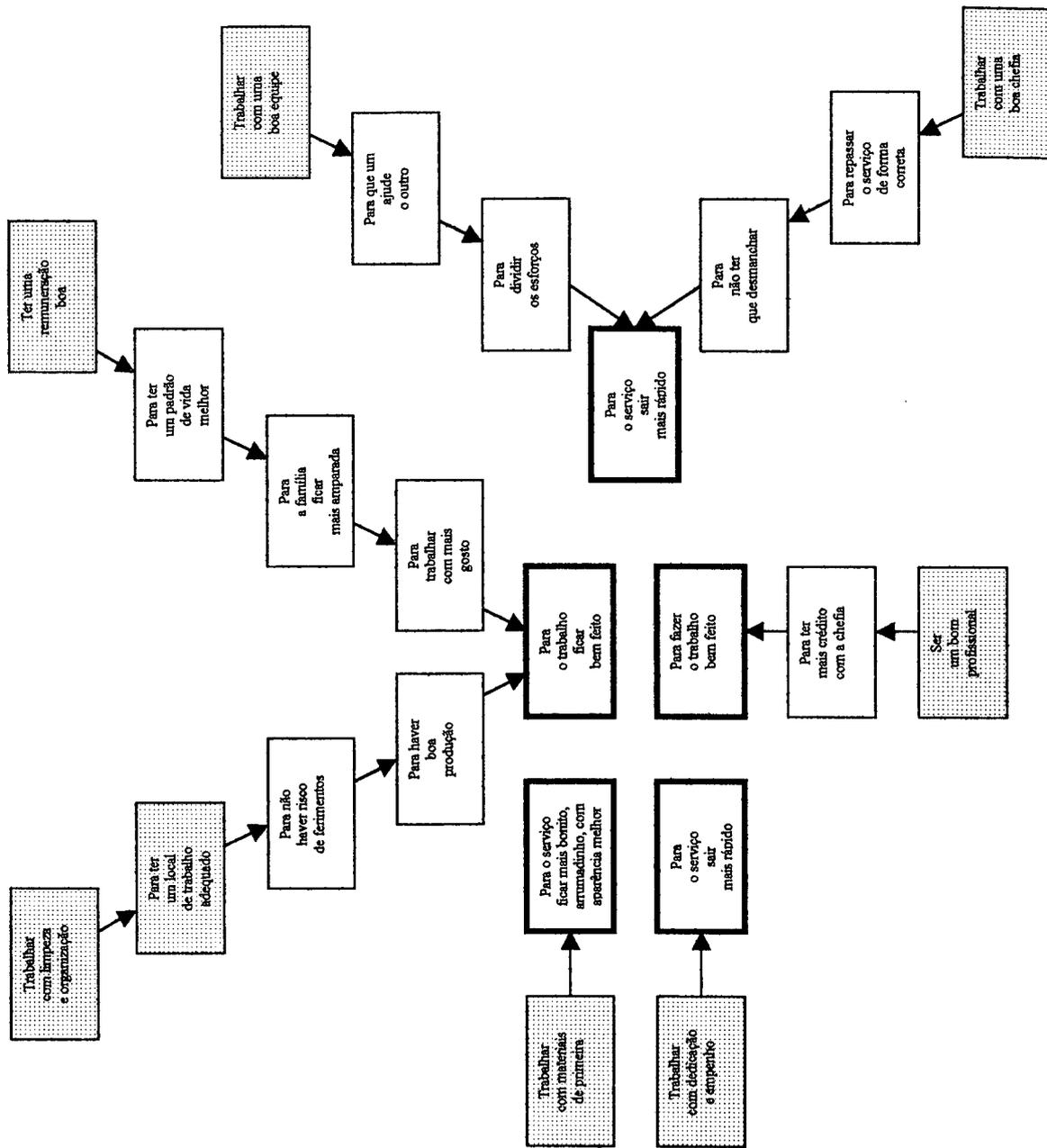


FIGURA 3 - MAPA COGNITIVO 1 - CARPINTEIRO JORGE











### 3.3.5 Matrizes de relação de conteúdos anteriores à intervenção

A matriz de relação de conteúdos modificada de acordo com recomendações de Zanelli (2001) foi apresentada aos trabalhadores. Em relação às fotografias, numeradas de um a dez, foram propostas as perguntas: “Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?”, “Por quê?” e “O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?”. Foi enfatizado aos trabalhadores que deveriam observar as fotografias uma por uma, continuar o trabalho que estavam fazendo e imaginar o exercício daquela atividade no canteiro de obras, relatando onde conseguiam perceber agressividade, inadequações ou riscos nas situações fotografadas, mesmo escondidos ou potenciais. Zanelli (1992) realizou as anotações das respostas de sua pesquisa por meio do uso de gravador. Neste estudo, no entanto, as respostas foram anotadas por escrito, mantendo-se estrita fidelidade na transcrição das palavras proferidas pelos trabalhadores. Optou-se por não utilizar gravador porque seria um elemento inibidor do comportamento e da espontaneidade das respostas.

Todas as situações fotografadas continham algumas situações inadequadas, agressivas ou arriscadas. Mesmo assim, na primeira apresentação das matrizes alguns trabalhadores consideravam várias situações apresentadas como normais, sem problema algum. As matrizes de relação de conteúdos anteriores à intervenção relativas aos seis carpinteiros estão transcritas a seguir, nos Quadros 13 a 18. Depois de cada resposta referente às situações identificadas está colocado o respectivo código, de acordo com a legenda abaixo:

Primeiro número – carpinteiro entrevistado (1 a 6)

Segundo número – número da fotografia (1 a 10)

Terceiro número – ocasião (1 – antes e 2 – depois da intervenção)

Quarto número – número da resposta verbalizada na matriz (1 a n), de acordo com os resumos das verbalizações de todos os carpinteiros, referentes a cada situação retratada nas fotografias, apresentados no item 4.1.2.2, à página 204.

**QUADRO 13 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 - ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOÃO (1)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
3	Carpinteiro batendo pregos.	1.3.1.1	Se não tiverem cuidado podem martelar o dedo.
4	A escada está muito deitada.	1.4.1.1	A escada pode escorregar.
5	As madeiras são muito grandes e pesadas.	1.5.1.1	Se não segurar firme, as madeiras podem cair e atingir alguma parte do corpo.
7	Trabalho em alturas.	1.7.1.1	Se não amarrar o cinto, corre o risco de cair.
10	A escada está apoiada sobre uma pilha de madeiras.	1.10.1.1	Podem acontecer acidentes na circulação e no acesso da escada.

**QUADRO 14 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 – ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JORGE (2)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	O operador deve cuidar com as mãos próximas do disco e com o enroscado da madeira.	2.1.1.1, 2.1.1.12	Pode cortar a mão ou os dedos e pode levar um coice da peça.
2	As madeiras caem no chão.	2.2.1.1	As madeiras podem atingir a cabeça ou outra parte do corpo.
	Os carpinteiros podem esquecer de rebater algum prego.	2.2.1.3	Os carpinteiros podem pisar num prego.
3	O carpinteiro tem que se concentrar na tarefa.	2.3.1.1	Pode martelar o dedo.
4	A escada está bem inclinada.	2.4.1.1	O pé da escada pode escorregar.
	Deve ser verificada a firmeza do painel	2.4.1.3	Se o painel estiver mal pregado, a escada pode cair para frente.
5	Tem muitos tocos de madeira espalhados pelo chão	2.5.1.3	O carpinteiro pode pisar em falso.
7	Trabalho em alturas.	2.7.1.1	Se não cuidar, pode pisar em falso.

**QUADRO 14 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 – ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JORGE (2)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
9	Risco de vento.	2.9.1.2	O vento pode arrastar o painel.
	Deve verificar se o caminho está livre.	2.9.1.1	O carpinteiro pode pisar em falso.
10	Deve ser verificada a firmeza do apoio dos pés da escada.	2.10.1.3	A escada pode escorregar.
	Deve ser tomado cuidado com os que circulam por baixo.	2.10.1.4	Podem cair objetos, como por exemplo martelos, sobre as pessoas.

**QUADRO 15 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 – ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOSÉ (3)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	Não deve aproximar muito o dedo da serra.	3.1.1.1	Pode cortar os dedos ou a mão.
2	Queda da chapa.	3.2.1.1	Pode cair na cabeça. A queda deve ser controlada com cuidado até o chão.
	Separação e armazenamento das peças.	3.2.1.4	Com a bagunça, pode não achar as peças que precisa. Pode haver dificuldade na circulação.
3	Distribuição errada de posições do pessoal.	3.3.1.5	Trabalhando embolados podem se bater e se atrapalham.
4	Cuidado com a inclinação da escada.	3.4.1.1	Escada muito em pé cai para trás e escada muito inclinada escorrega.
5	As peças são grandes e devem ser amarradas e agarradas com firmeza.	3.5.1.1, 3.5.1.5	A peça pode atingir a cabeça de quem está trabalhando ou de quem está passando.
7	Trabalho em altura.	3.7.1.1	Pode cair se a corda onde prende o cinto não estiver firme e esticada o suficiente.
8	Condição de apoio das longarinas.	3.8.1.3	Se as longarinas não estiverem bem apoiadas pode ocorrer algum desequilíbrio.

**QUADRO 15 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 – ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOSÉ (3)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
9	O tamanho da chapa.	3.9.1.3	Pode derrubar se não segurar firme.
	O caminho por onde anda.	3.9.1.1	Pode tropeçar se não cuidar do caminho.
10	Condição de apoio das escadas.	3.10.1.1	Escadas apoiadas perto dos montes podem ocasionar acidentes.

**QUADRO 16 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 – ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO LUCRÉCIO (4)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
2	Risco de projeção de fagulhas de madeira.	4.2.1.5	Se não usar óculos apropriados, podem atingir os olhos.
3	A fotografia mostra os carpinteiros entortando os pregos.	4.3.1.2	Se não entortar os pregos, alguém pode machucar as mãos.
4	A escada deveria estar mais em pé.	4.4.1.1	A inclinação da escada pode ocasionar escorregamento.
7	Trabalho em alturas.	4.7.1.1	Deve usar cinto para evitar a queda em caso de escorregar ou de perder o equilíbrio.
9	O carpinteiro não está usando o cinto.	4.9.1.4	Corre o risco de queda se circular pela beirada da laje.
10	As escadas estão muito em pé.	4.10.1.2	As escadas podem cair para trás.

**QUADRO 17 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 – ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO PAULO (5)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	Pode haver pregos escondidos na madeira.	5.1.1.14	A madeira pode dar um tranco e voltar.
2	Risco de queda da chapa.	5.2.1.1	A chapa pode cair na cabeça.
	Armazenamento das peças retiradas.	5.2.1.4	Problemas na circulação de pessoas.
4	A escada devia estar mais em pé e apoiada em cima.	5.4.1.1, 5.4.1.2	Pode escorregar em cima ou em baixo.
5	A área na qual os trabalhadores estão tem muito entulho.	5.5.1.3	Os trabalhadores podem tropeçar e derrubar a prancha.
7	Não há uma chapa de compensado sobre as longarinas.	5.7.1.4	O trabalhador andando sobre as longarinas pode escorregar e cair.
10	Tem muitos materiais amontoados na região de apoio das escadas.	5.10.1.1	Problemas na circulação e no acesso das escadas.

**QUADRO 18 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 1 – ANTES DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO WILSON (6)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
2	Risco de queda de material.	6.2.1.1	A fôrma cai na cabeça.
3	Batendo pregos.	6.3.1.1	Alguém pode se machucar, martelando o dedo.
4	Apoio insuficiente da escada no alto.	6.4.1.2, 6.4.1.3	A fôrma pode ceder e a escada pode escorregar.
5	Peso elevado da prancha.	6.5.1.2	A prancha pode escapar das mãos.
7	Trabalho em altura.	6.7.1.1	Pode cair se não amarrar o cinto.
8	Chapa solta ainda não pregada.	6.8.1.4	Pode escorregar ou falsear o pé.
9	Distração no caminho onde anda.	6.9.1.1	Pode tropeçar.
10	Apoio da escada próximo à pilha de escoras.	6.10.1.1	O pé pode falsear ao subir ou descer.

### **3.3.6 Manual de procedimentos padronizados**

Com base na Análise Ergonômica do Trabalho, foi elaborado um manual de procedimentos padronizados para servir de roteiro para a intervenção. Para que a transmissão de conceitos não fosse apenas verbal, o manual foi concebido para servir como material de apoio impresso, com letras grandes, colorido e ilustrado com fotografias dos próprios trabalhadores em situações cotidianas, exercendo as suas atividades na própria obra em questão. Para a elaboração do manual foram levadas em conta as características do trabalho, incluindo os fatores condicionantes e intervenientes. Os itens selecionados e incluídos no manual para serem repassados aos carpinteiros foram:

- conceitos importantes – tópicos da linha de pesquisa denominada Produção Enxuta, a transcrição da política da qualidade da empresa, o encadeamento das funções no canteiro de obras, a necessidade da organização do trabalho e um enfoque técnico explicativo sobre a finalidade das fôrmas na execução de estruturas de concreto armado;
- passos da tarefa – confecção de fôrmas, verificações prévias necessárias, transferência dos eixos de referência e de nível, locação dos colarinhos, montagem dos painéis dos pilares, montagem dos painéis das vigas, cimbramento, montagem dos painéis das lajes, nivelamento, conferências, travamento, limpeza, liberação para a concretagem, desforma, armazenamento de materiais, transporte de materiais, operação da serra circular, trabalho em alturas e escadas;
- exigências da tarefa – agressividade do ambiente e dos trabalhos no canteiro de obras, necessidade de manutenção de posturas agressivas para a execução de algumas atividades e as mais importantes exigências cognitivas e mentais impostas pela tarefa;
- riscos da tarefa e questões de segurança – necessidade da adoção pessoal e coletiva de uma mentalidade de prevenção, respeito à sinalização de segurança, necessidade de vistoria e manutenção de máquinas e equipamentos, manuseio e transporte de máquinas e equipamentos, disposição dos equipamentos de proteção coletiva, necessidade do uso dos equipamentos de proteção individual e movimentação e transporte de cargas.

O manual de procedimentos elaborado para a intervenção é apresentado no Apêndice B.

### **3.3.7 Cartazes**

Foram elaborados quatro cartazes baseados nas informações contidas nos manuais de procedimentos. Cada cartaz continha uma frase de exortação, acompanhada de uma fotografia de situação real da obra, na qual os próprios trabalhadores estavam retratados. Os cartazes foram afixados em locais de circulação obrigatória dos trabalhadores, no mínimo seis vezes por dia: chegada para o trabalho, subida para a jornada da manhã, descida para o almoço, subida para a jornada da tarde, descida para banho e saída do canteiro. Os locais de fixação dos cartazes foram: a porta do almoxarifado, a cabine do cartão ponto, a porta dos vestiários e a porta do refeitório, todos situados em posições adjacentes aos caminhos dos trabalhadores. Versões reduzidas dos cartazes também foram incluídas no final do manual de procedimentos.

Os cartazes elaborados para a intervenção são apresentados no Apêndice C.

### **3.3.8 Intervenção**

Com o manual em mãos, foi percorrido o canteiro de obras durante a execução das fôrmas de vários trechos dos pavimentos-tipo. Essa particularidade de ir ao encontro dos trabalhadores enquanto exerciam as suas atividades para lhes transmitir conceitos sobre o seu ofício conferiu ao processo de intervenção a característica de um treinamento no próprio local de trabalho.

O manual de procedimentos padronizados constitui importante documentação oficial da empresa. Sua linguagem deve se basear muitas vezes em nomenclatura técnica, que parece aos trabalhadores excessivamente complicada. Por este motivo, em alguns casos foi necessário o esclarecimento e a explicação dos termos e dos conceitos técnicos mais difíceis, traduzindo-os em linguagem mais facilmente compreensível aos operários. Desta forma, os trabalhadores poderão incorporar esses termos ao exercício do seu ofício, caracterizando um aperfeiçoamento profissional.

Na oportunidade da primeira abordagem dos trabalhadores, algumas palavras foram proferidas ressaltando o motivo da intervenção e nesta e em todas as outras ocasiões de intervenção foram apresentadas algumas páginas do manual referentes ao serviço que naquele

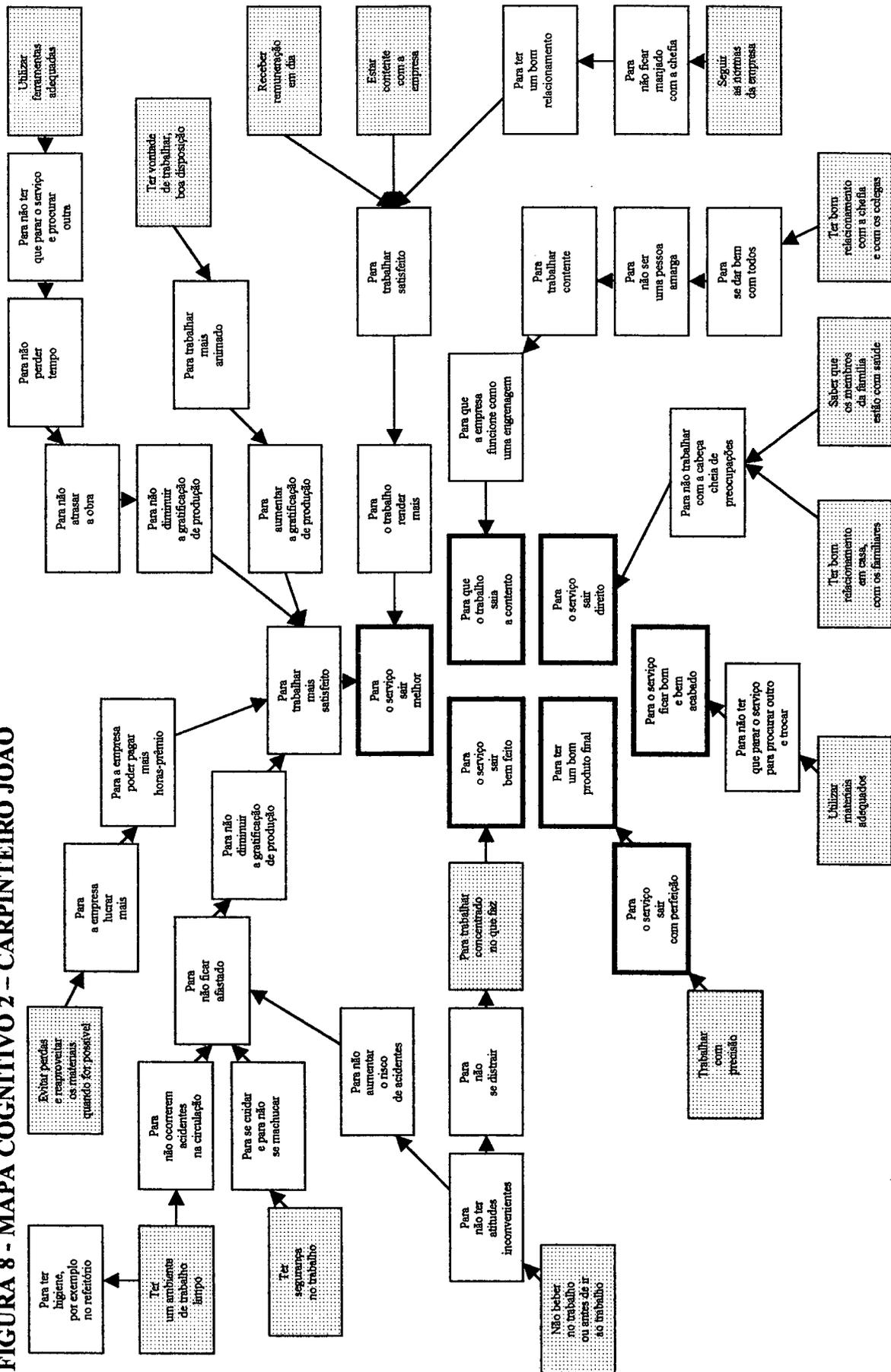
instante estava sendo executado. A abordagem em vários momentos do dia e da semana, devidamente controlada por uma planilha, garantiu que todos os trabalhadores recebessem o repasse de todas as informações constantes do manual. A brevidade da intervenção, restringindo-se ao serviço do momento, garantiu a mínima interrupção dos trabalhos, condição previamente assumida perante a gerência para não obstruir a seqüência dos serviços e para não atrasar o cronograma da obra. Os carpinteiros convocados para este colóquio eram aqueles da dupla diretamente abordada e mais alguns que eventualmente estivessem trabalhando em outros locais nas imediações.

Para os trabalhadores da serra circular e da desforma, que durante a maior parte do tempo executam apenas estes serviços específicos, foram repassadas além de informações sobre os seus trabalhos, as informações gerais do trabalho dos carpinteiros, que os mesmos podem vir a executar em auxílio aos colegas, quando assim determinado pela gerência. Para os demais carpinteiros também foram repassadas as informações referentes aos trabalhos na serra circular e da desforma, que eventualmente também executam em auxílio aos colegas. Desta forma, a todos os carpinteiros foi repassado o conteúdo total do manual.

### **3.3.9 Mapas cognitivos posteriores à intervenção**

Mapas cognitivos foram também elaborados depois da intervenção. A mesma pergunta inicial e as mesmas perguntas complementares foram propostas. Novamente o objetivo era coletar as idéias que os trabalhadores têm sobre o seu trabalho, sobre as condições sob as quais esse trabalho se desenvolve, sobre os riscos que o trabalho apresenta e sobre os fatores que influenciam o trabalho de modo a torná-lo bom ou ruim. A partir das opiniões materializadas nos primeiros mapas cognitivos foi possível avaliar as modificações ocorridas nesses conceitos como resultado da conscientização levada a efeito por meio da intervenção. Os mapas cognitivos posteriores à intervenção relativos aos seis carpinteiros estão transcritos a seguir, nas Figuras 8 a 13:

**FIGURA 8 - MAPA COGNITIVO 2 - CARPINTEIRO JOÃO**





- CARPINTEIRO JOSÉ

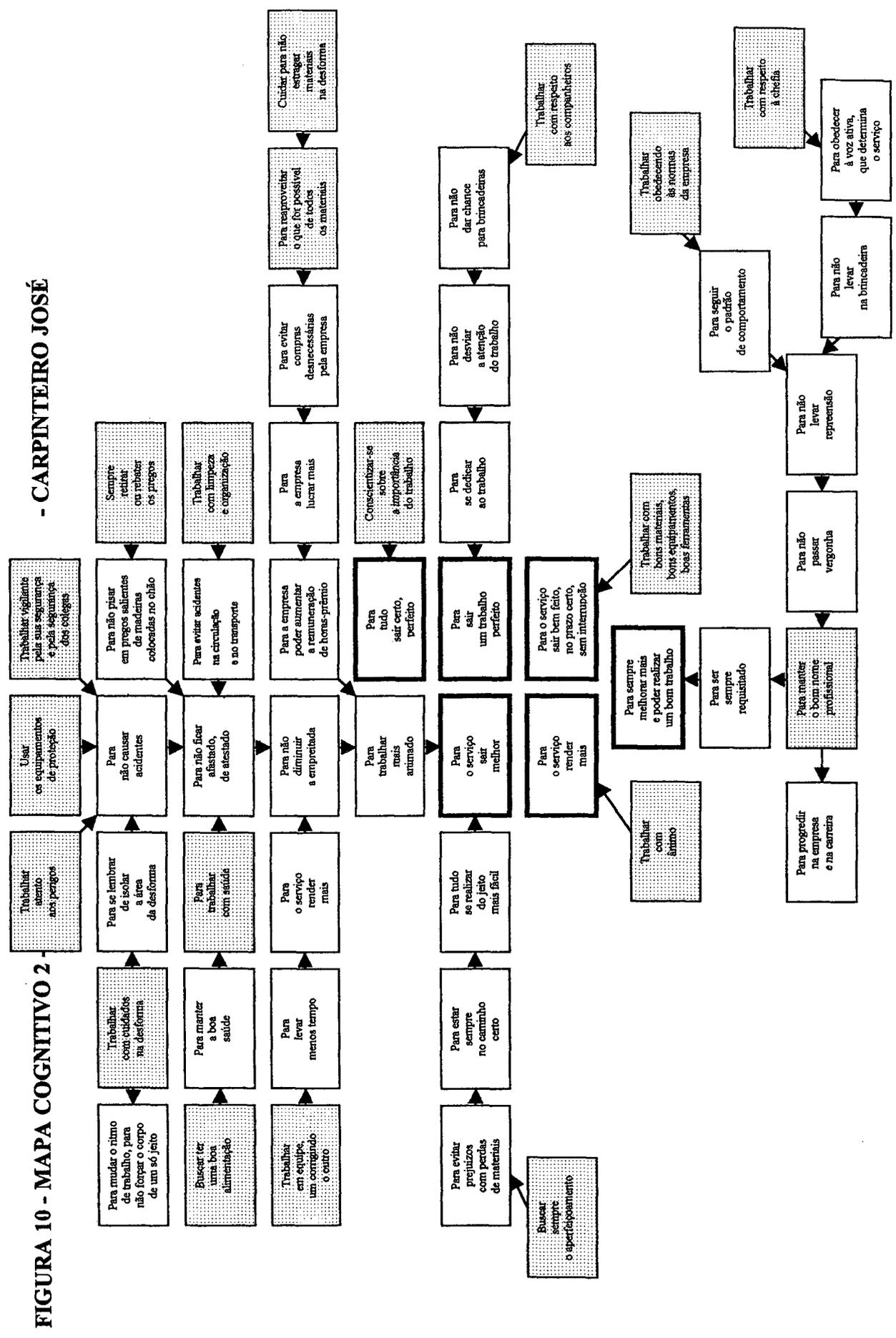


FIGURA 10 - MAPA COGNITIVO 2







### 3.3.10 Matrizes de relação de conteúdos posteriores à intervenção

A mesma matriz inicial foi reapresentada aos trabalhadores. Em relação às fotografias, numeradas de um a dez, foram novamente propostas as mesmas perguntas iniciais. Com as mesmas solicitações, de que analisassem as fotografias uma por uma e prosseguissem com a atividade que estavam executando, foi novamente enfatizado aos trabalhadores que deveriam relatar onde conseguiam perceber agressividade, inadequações ou riscos nas situações fotografadas, mesmo escondidos ou potenciais. A partir das opiniões materializadas nas primeiras matrizes de relação de conteúdos foi possível avaliar as modificações ocorridas nesses conceitos como resultado da conscientização levada a efeito por meio da intervenção. As matrizes de relação de conteúdos posteriores à intervenção relativas aos seis carpinteiros estão transcritas a seguir, nos Quadros 19 a 24. Depois de cada resposta referente às situações identificadas está colocado o respectivo código, de acordo com a legenda abaixo:

Primeiro número – carpinteiro entrevistado (1 a 6)

Segundo número – número da fotografia (1 a 10)

Terceiro número – ocasião (1 – antes e 2 – depois da intervenção)

Quarto número – número da resposta verbalizada na matriz (1 a n), de acordo com os resumos das verbalizações de todos os carpinteiros, referentes a cada situação retratada nas fotografias, apresentados no item 4.1.2.2, à página 204.

**QUADRO 19 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOÃO (1)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	O operador deve cuidar da parte elétrica da serra, principalmente com os fios no chão.	1.1.2.7	O fio pode descascar e começar um curto.
	Deve cuidar com as mãos perto do disco.	1.1.2.1	Pode cortar as mãos.
	Deve cuidar com a projeção de lascas de madeira pelo disco.	1.1.2.6	Lascas de madeira podem atingir o rosto. Deve usar óculos de proteção.
	Os ruídos são intensos.	1.1.2.5	Pode levar à surdez.
	Muito pó de serra se acumula na caixa embaixo da mesa.	1.1.2.8	Pode começar um incêndio. Deve ser removida a serragem todo dia.
2	Os materiais caem no piso ou na bandeja.	1.2.2.1, 1.2.2.6	Pode atingir pessoas.
	Os carpinteiros despregam as fôrmas cheias de pregos.	1.2.2.3	Podem pisar em pregos esquecidos sem bater.
3	Quando batem um prego a ponta atravessa do outro lado.	1.3.2.2	Podem furar a mão ou o dedo em prego não rebatido.

**QUADRO 19 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOÃO (1)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
4	A escada não deve ficar inclinada demais nem muito em pé.	1.4.2.1	Pode escorregar ou cair pra trás.
	O carpinteiro deve cuidar com as ferramentas que segura.	1.4.2.5	Pode derrubar em quem está passando embaixo.
5	As imediações do local de trabalho estão cheias de pedaços de madeira.	1.5.2.3	Se o local não estiver limpo, podem acontecer acidentes do tipo tropeçar ou escorregar.
	As peças grandes são muito pesadas.	1.5.2.2	Se o peso for maior do que ele agüenta e ele não pedir ajuda, vai se estourar.
	Quem pega a peça lá em cima trabalha na beirada.	1.5.2.4	Se não usar o cinto e bem preso, pode se desequilibrar com o peso e cair.
6	Tem que martelar os pregos.	1.6.2.1	Pode martelar o dedo.
	Tem que alcançar os pregos lá em cima.	1.6.2.2	Vai ter dores nos braços e nos ombros por martelar com os braços erguidos. Tem que pregar rápido e baixar para descansar.

**QUADRO 19 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOÃO (1)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
7	Trabalho em alturas.	1.7.2.1	Se não vestir o cinto e amarrar em ponto fixo corre o risco de cair.
8	O carpinteiro trabalha muito tempo agachado.	1.8.2.1	Ofende as costas e cansa as pernas.
	Está martelando.	1.8.2.2	Pode martelar o dedo.
9	Pode ventar.	1.9.2.2	O vento pode arrastar a peça e derrubar o carpinteiro.
	O caminho pode estar congestionado.	1.9.2.1	O carpinteiro pode tropeçar ou escorregar.
10	O local de apoio das escadas deve estar limpo.	1.10.2.1	Podem acontecer acidentes.
	As escadas não devem ser colocadas muito em pé nem muito inclinadas.	1.10.2.2	As escadas podem cair para trás ou escorregar os pés.

**QUADRO 20 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JORGE (2)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	Restos de madeira podem se acumular em volta da serra e sobre a mesa.	2.1.2.9	Isto já é o primeiro passo para ocorrer um acidente.
	O operador da serra deve verificar o disco com frequência.	2.1.2.11	Disco estragado pode ocasionar acidente.
	Devem ser retirados pregos e restos de argamassa da madeira.	2.1.2.13	Estas coisas podem ser arremessadas no rosto do operador, que deve usar protetor.
	O barulho da serra é muito alto.	2.1.2.5	O operador em certos momentos serra quase todo o tempo e pode ter danos nos ouvidos. Por isso deve usar protetor.
	A madeira deve ser passada com atenção para não travar.	2.1.2.12	Passando rápido e travando pode dar um coice.
	As mãos sempre passam por perto da serra.	2.1.2.1	O operador pode sofrer cortes graves e amputações.

**QUADRO 20 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JORGE (2)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
2	As madeiras deformadas caem do alto.	2.2.2.1	Podem atingir os trabalhadores.
	Os carpinteiros devem separar e organizar as peças deformadas. Também devem tirar ou bater os pregos.	2.2.2.4, 2.2.2.3	Se ficar uma bagunça os carpinteiros podem pisar em pregos ou tropeçar nas madeiras.
3	Na bancada de fôrmas o carpinteiro martela o tempo todo.	2.3.2.1	Pode martelar o dedo.
	Não deve esquecer de rebater os pregos.	2.3.2.2	Alguém ou ele mesmo pode machucar a mão.
4	O carpinteiro deve verificar se o pé da escada está seguro, se tem apoio suficiente em cima, se os degraus estão bons e se está com a inclinação adequada.	2.4.2.9, 2.4.2.2, 2.4.2.4, 2.4.2.1	Com todos esses motivos a escada pode cair ou o carpinteiro pode pisar em falso e se machucar.
5	O que está em baixo deve ver se o de cima já pegou firme.	2.5.2.1	Se não estiver firme, pode escorregar e cair em cima do outro.
	O chão deve ser limpo do entulho a cada passo.	2.5.2.3	Se tiver muito entulho alguém pode pisar em falso, se não olhar onde pisa.

**QUADRO 20 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JORGE (2)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
6	O carpinteiro está martelando.	2.6.2.1	Se não tomar cuidado pode martelar o dedo.
	Está martelando no alto.	2.6.2.2	Vai sentir dores no pescoço e nos ombros.
7	Trabalhador com materiais e ferramentas no alto.	2.7.2.3	Pode cair ou derrubar materiais e ferramentas nos que estão abaixo.
8	O carpinteiro está martelando.	2.8.2.2	Pode martelar o dedo.
	Tem que pregar no chão.	2.8.2.1	Curvado tem dor nas costas. Agachado tem dor nas pernas. Ajoelhado tem dor no joelho.
9	A chapa é grande e larga.	2.9.2.2	Pode voar com o vento.
	O carpinteiro deve verificar se o trajeto está livre e deve olhar onde pisa.	2.9.2.1	Pode tropeçar ou escorregar.

**QUADRO 20 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JORGE (2)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
10	A segurança depende da inclinação da escada.	2.10.2.2	Escada muito em pé pode voltar. Muito deitada pode escorregar.
	Pessoas circulam por baixo.	2.10.2.4	Pode cair uma ferramenta.
	O local de apoio das escadas está cheio de materiais.	2.10.2.1	Alguém pode cair e se machucar.

**QUADRO 21 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOSÉ (3)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	Risco de arremesso de fâisca, cisco, fagulha.	3.1.2.6	Se não usar o protetor de rosto, é atingido.
	Há ruído forte.	3.1.2.5	Se não usar o protetor de ouvido, pode sofrer zunido e surdez.
	Não deve cortar peças curtas.	3.1.2.1	As mãos chegam muito perto da serra.
	O entulho deve ser removido da área da serra.	3.1.2.9	Sujeira é maior chance de acidentes.
	O trabalho deve ser feito com atenção.	3.1.2.3	Se não se cuidar, pode se cortar gravemente.
2	Os materiais despencam do alto, no chão.	3.2.2.1	Podem cair na cabeça ou no corpo.
	As escoras podem estar meio frouxas.	3.2.2.7	Podem cair na cabeça ou no corpo.
	As fôrmas retiradas ficam com pregos apontados.	3.2.2.3	Se não tirar ou bater, alguém pode se machucar.

**QUADRO 21 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOSÉ (3)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
3	Na montagem de fôrmas os pregos atravessam as madeiras.	3.3.2.2	Se não bater os pregos, pode machucar alguém.
	A montagem tem que ser exata.	3.3.2.6	Se tiver alguma medida errada, vai ter que refazer e atrasar.
	Na montagem das fôrmas os carpinteiros ficam martelando a maior parte do tempo.	3.3.2.1	Se não tiver cuidado vai martelar o dedo.
4	A escada deve estar bem apoiada e fixada no chão.	3.4.2.9	Se o pé da escada não estiver bem apoiado e fixado pode escorregar.
	Degraus podem estar frouxos.	3.4.2.4	Quando apoiar o pé pode cair.
	A escada não deve ser encostada nem muito inclinada nem muito levantada.	3.4.2.1	Pode escorregar ou pode virar pra trás.
	O apoio em cima está muito curto.	3.4.2.2	Pode escorregar. Se for usar a escada no mesmo lugar por muito tempo pode pregar para firmar.

**QUADRO 21 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOSÉ (3)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
5	As peças grandes são muito pesadas.	3.5.2.5, 3.5.2.1	É melhor amarrar para não atingir ninguém.
			Podem cair sobre alguém. Só se deve soltar se tiver certeza que o outro já pegou.
6	Cantoneiras estando frouxas.	3.6.2.4	Vai dar erro no prumo.
	Está usando o martelo.	3.6.2.1	Pode martelar o dedo.
	Está com os braços levantados.	3.6.2.2	Deve martelar um pouco e parar para não ter dores nos ombros e no pescoço.
7	Trabalho em altura.	3.7.2.1	Risco de queda.
	Mesmo usando o cinto pode cair.	3.7.2.2	Deve verificar se a corda está presa firme nas duas pontas. Se não estiver não adianta nada usar o cinto.
8	Está arcado e com as pernas dobradas.	3.8.2.1	Vai ter dores nas pernas e nas costas. Deve revezar as posições.
	Tem que pregar muitas chapas em todo o tablado.	3.8.2.2	Pode martelar o dedo se não prestar atenção.

**QUADRO 21 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO JOSÉ (3)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
9	O carpinteiro deve observar se o caminho tem obstáculos.	3.9.2.1	Deve caminhar com atenção para não tropeçar.
	A chapa é grande e desajeitada para transportar.	3.9.2.3	Se não segurar firme e apoiar bem pode derrubar.
	A chapa não deve ser carregada se estiver ventando.	3.9.2.2	O vento empurra a chapa e pode derrubar o trabalhador.
10	As escadas devem estar bem apoiadas e fixadas.	3.10.2.3	Podem escorregar.
	As escadas não devem ser apoiadas perto de pilhas de objetos.	3.10.2.1	O acesso é difícil e perigoso.
	As escadas não devem ser colocadas muito próximas umas das outras.	3.10.2.5	Um trabalhador atrapalha o outro na subida, na descida ou lá em cima.

**QUADRO 22 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO LUCRÉCIO (4)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	A serra precisa de vistoria, manutenção, troca de disco.	4.1.2.11	A falta de manutenção pode causar acidentes.
	Deve ser feita sempre a limpeza em volta da serra.	4.1.2.9	A sujeira e a bagunça também podem causar acidentes.
	O carpinteiro trabalha com muito ruído.	4.1.2.5	Pode afetar o ouvido se não usar protetor.
	Podem ser atirados cavacos de madeira ou pedaços de pregos no rosto.	4.1.2.6	Podem atingir os olhos se não usar protetor.
	O disco da serra corta tudo o que passar.	4.1.2.4	Aumenta o risco de acidente se não deixar a coifa abaixada.
	O risco de corte é enorme.	4.1.2.3	Quem trabalha distraído pode perder um ou mais dedos.
	Às vezes tem que cortar peças grandes.	4.1.2.16	Fica desajeitado e perigoso se não pedir ajuda para um colega.
	A galga tem que ser firme, uma madeira pregada.	4.1.2.17	Se a galga for feita com um prego apenas, pode falsear.

**QUADRO 22 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO LUCRÉCIO (4)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
2	Tem risco de madeiras caindo o tempo todo.	4.2.2.1	Se não isolar a área alguém pode se machucar.
	O reaperto das escoras deve ser sempre verificado.	4.2.2.8	Escoras frouxas nas beiradas podem cair se alguém bater.
	Quem trabalha na área de desforma deve ter cuidado.	4.2.2.2	Se não prestar atenção alguma madeira pode cair na cabeça ou no corpo.
3	O trabalho na bancada é praticamente só pregar.	4.3.2.1	O risco é de martelar o dedo se se distrair.
	As pontas de pregos que atravessam as madeiras devem ser batidas.	4.3.2.2	Na hora de carregar alguém pode raspar o dedo ou a mão.
4	Tem que pregar com os braços levantados.	4.4.2.6	Se não mudar de posição de vez em quando, vai ter dores nos braços e nos ombros.
	Para pregar mais para o lado, está inclinando o corpo em vez de mudar a escada.	4.4.2.7	Corre o risco de se desequilibrar.
	A inclinação da escada é fundamental para a segurança.	4.4.2.1	Muito deitada escorrega e muito em pé volta pra trás.

**QUADRO 22 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO LUCRÉCIO (4)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
4	Trabalhar com escadas significa subir em altura e precisa atenção.	4.4.2.8	Qualquer descuido e pode cair. Mesmo sendo pouca altura pode se machucar.
5	Geralmente as peças para transportar são grandes.	4.5.2.2	Se não pedir ajuda de outro para dividir o peso, pode sobrecarregar e derrubar a peça.
	Quem pega a peça lá em cima trabalha na beirada.	4.5.2.4	Se não amarrar o cinto pode perder o equilíbrio e cair.
	Tem muitos restos de madeira pelo chão.	4.5.2.3	Se não olhar onde pisa pode tropeçar ou escorregar.
6	Para montar a fôrma tem que pregar muitas vezes.	4.6.2.1	Se não cuidar vai martelar o dedo.
	Está trabalhando com os braços para cima.	4.6.2.2	Tem que pregar e baixar os braços para não se cansar.
7	Para trabalhar em altura precisa levar materiais e ferramentas.	4.7.2.3	Se não transportar com cuidado pode derrubar na cabeça de alguém.
	É perigoso escorregar ou perder o equilíbrio.	4.7.2.1	Pode cair se não trabalhar amarrado e se não prender o cinto em lugar firme.

**QUADRO 22 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO LUCRÉCIO (4)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
8	Tem que martelar muitos pregos em cada painel.	4.8.2.2	Pode martelar o dedo se não prestar atenção.
	Está trabalhando curvado, com as pernas dobradas e ajoelhado.	4.8.2.1	Não pode trabalhar o tempo todo assim, senão vão formigar as pernas.
9	Tem que olhar onde pisa.	4.9.2.1	Pode escorregar ou tropeçar e cair.
	A chapa tem uma área grande, que o vento bate em cheio.	4.9.2.2	O vento pode jogar a chapa longe e derrubar o trabalhador.
	Às vezes tem que andar sobre as longarinas.	4.9.2.5	Pode falsear o pé e cair no andar de baixo. Deve sempre que for possível colocar chapa para andar em cima.
10	Na região de apoio das escadas tem muitos materiais depositados.	4.10.2.1	Os pés das escadas devem ser apoiados em local desimpedido para não ocorrerem acidentes.
	Novamente a inclinação das escadas.	4.10.2.2	Não pode ser muito deitada para não escorregar nem muito empinada para não tombar pra trás.

**QUADRO 23 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO PAULO (5)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	Pessoas em volta da serra e que conversam com o operador.	5.1.2.19	O operador pode se desconcentrar e ficar desatento para os perigos.
	Restos de madeira espalhados pelo chão e por cima da mesa.	5.1.2.9	Esse entulho pode causar acidentes.
	Peças muito grandes para cortar.	5.1.2.16	Precisa ajuda de um colega para não sobrecarregar e para não ficar desajeitado.
	A parte elétrica da serra tem muitos riscos.	5.1.2.7	Pode pegar fogo nas madeiras ou na serragem por causa de um curto-circuito, se não vistoriar sempre.
	Dente da serra pode rachar.	5.1.2.10	Pode arremessar pedaços de metal.
	A mesa pode ter buracos de tanto pregar a galga.	5.1.2.18	Se não trocar o tampo da mesa pode enroscar alguma peça no buraco e causar acidente.
	O maior perigo é cortar os dedos e as mãos.	5.1.2.2	Afastamento do trabalho, perda da produção.
	O barulho é muito grande.	5.1.2.5	Vai aumentando a surdez se não usar o protetor.

**QUADRO 23 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO PAULO (5)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
2	As fôrmas despenham das alturas no chão.	5.2.2.1	Podem cair na cabeça ou em outra parte do corpo.
	Caem cavacos de madeira.	5.2.2.5	Pode cair no olho se não usar óculos de proteção.
	Sempre tem fôrmas caindo.	5.2.2.1	Se não isolar a área podem atingir alguém passando.
	Tem que ir separando e organizando os materiais.	5.2.2.4	Se os materiais forem só caindo e amontoando, só aumenta a bagunça.
	Nas madeiras despregadas sempre tem pontas de pregos.	5.2.2.3	Alguém vai furar a mão ou pisar no prego se não for tirado ou amassado.
3	Os pregos sempre atravessam as madeiras e têm que ser amassados.	5.3.2.2	Na hora de transportar as madeiras pode raspar a mão nas pontas dos pregos.
	Em volta da bancada pode ir juntando entulho.	5.3.2.3	Os carpinteiros que circulam pela área podem tropeçar ou escorregar.
	O trabalho na bancada é quase que só martelar o tempo todo.	5.3.2.4	Tem que parar um pouco porque cansa a mão e o braço. Tem que cuidar para não martelar o dedo.

**QUADRO 23 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO PAULO (5)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
4	O local onde apóia a escada não deve ter entulho ou ser depósito de materiais.	5.4.2.9	A escada pode escorregar ou o carpinteiro pode tropeçar na hora de subir ou de descer.
	O apoio da escada em cima está muito curto.	5.4.2.2	Se a fôrma afrouxar a escada pode cair pra frente.
	A escada não pode ficar nem muito a pique nem muito deitada.	5.4.2.1	Pode cair pra trás ou escorregar o pé.
5	A área no chão tem muitos restos de madeiras.	5.5.2.3	Se não prestarem atenção, os trabalhadores podem pisar em falso.
	As madeiras são muito grandes.	5.5.2.2	Se tentar carregar sozinho pode derrubar.
6	Boa parte do trabalho de montar fôrmas é martelar.	5.6.2.1	Pode martelar os dedos ou a mão.
	Boa parte do trabalho de montar pilares é pregar em cima.	5.6.2.2	Tem que revezar as posições para não cansar os ombros e os braços.
7	Andar sobre as longarinas é perigoso. É melhor colocar chapas para andar em cima.	5.7.2.4	Pode falsear o pé e cair.

**QUADRO 23 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO PAULO (5)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
7	Trabalhar em alturas é sempre um risco.	5.7.2.1	A queda pode ser fatal se não usar e amarrar o cinto.
8	Boa parte do trabalho de pregar assoalhos de laje é martelar.	5.8.2.2	Se não cuidar pode martelar o dedo.
	Boa parte do trabalho de pregar assoalhos de laje tem que ser feito agachado ou ajoelhado.	5.8.2.1	Se não trocar as posições cansa as pernas, os joelhos e as costas.
9	Transporte de chapas com vento é perigoso.	5.9.2.2	O carpinteiro pode se desequilibrar e jogar a chapa.
	As condições do percurso.	5.9.2.1	O carpinteiro tem que olhar onde pisa para não tropeçar.
10	Tem muito material amontoado no lugar de apoio das escadas.	5.10.2.1	Pode ocasionar um acidente.
	As inclinações das escadas têm que ser adequadas.	5.10.2.2	A escada pode cair se estiver muito deitada ou muito em pé.

**QUADRO 24 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO WILSON (6)**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
1	As mãos trabalham perto do disco.	6.1.2.1	Pode escorregar a mão e encostar na serra.
	Na volta do movimento de corte as mãos devem sair por fora e passar longe do disco.	6.1.2.15	Se se distrair e passar perto, pode cortar o dedo na volta.
	Tem que manter a região da serra sempre limpa.	6.1.2.9	A sujeira e o entulho são causas de acidentes.
	O ruído é muito forte durante o trabalho.	6.1.2.5	Causa surdez com o passar do tempo. Por isso tem que usar protetor de ouvido.
	As madeiras têm restos de cimento, pregos, lascas meio soltas.	6.1.2.13	Pode jogar lascas, pregos e pedaços de cimento no rosto. Por isso tem que usar protetor de rosto.
2	Madeiras caindo quando desforma lajes e vigas.	6.2.2.1	Pode cair no corpo dos carpinteiros.
	Madeiras caindo na periferia de lajes.	6.2.2.6	Se não amarrar as peças, podem cair sobre alguém.
	Pontas de pregos nas madeiras retiradas.	6.2.2.3	Pode cortar as mãos quando maneja ou pode pisar quando se movimenta.

**QUADRO 24 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO WILSON (6)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
2	Necessidade de organização dos materiais retirados: madeiras, escoras, sargentos.	6.2.2.4	Dificuldades para localizar materiais e para transportar para outra laje. Dificuldades na circulação.
	Não devem ser deixados materiais em pé, encostados nos pilares ou nas escoras.	6.2.2.9	Sempre tem perigo de caírem no pé de alguém.
3	Os pregos atravessam as madeiras.	6.3.2.2	Se não forem entortados, rasgam as mãos ou os dedos.
	A posição de martelar é incômoda.	6.3.2.4	Se não der umas paradas, vai ter cansaço na munheca e no cotovelo.
	São muitos painéis para fazer.	6.3.2.7	Se não organizar e marcar vira uma bagunça e ninguém se acha.
	Tem que empilhar as fôrmas fora dos caminhos.	6.3.2.8	Atrapalha a circulação.
	Tem que manusear as madeiras com cuidado.	6.3.2.9	Alguma madeira pode cair no pé.
4	A inclinação da escada é fundamental para a segurança.	6.4.2.1	Escada muito em pé pode voltar pra trás e escada muito deitada pode faltar apoio e escorregar.

**QUADRO 24 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO WILSON (6)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
4	Em vez de inclinar o corpo, é melhor mudar a escada de lugar.	6.4.2.7	Se inclinar muito o corpo para o lado, pode perder o equilíbrio.
	Tem que observar a rigidez das formas.	6.4.2.3	Painéis muito compridos podem flexionar quando se encosta a escada.
5	As madeiras podem ter pregos esquecidos.	6.5.2.6	Se não olhar onde pega ou onde pisa, pode machucar a mão ou o pé.
	As peças geralmente são grandes.	6.5.2.2	Se não pedir ajuda para um colega vai fazer muita força e pode se estourar.
	As peças são pesadas para puxar para o andar de cima.	6.5.2.5	Se não amarrar com corda pode despencar sobre alguém.
6	As posições de martelar painéis de pilares são cansativas.	6.6.2.2, 6.6.2.3	Se não der umas descansadas vai ter cansaço na munheca, nas costas e nos ombros.
	Martelar é um trabalho que requer muita atenção.	6.6.2.1	Se se distrair pode martelar o dedo.
7	O trabalho em altura é sempre perigoso.	6.7.2.1	Pode se desequilibrar ou ter uma tontura e cair. Por isso o cinto deve ser amarrado.

**QUADRO 24 - MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**  
**MATRIZ 2 – DEPOIS DA INTERVENÇÃO – CARPINTEIRO WILSON (6)**  
**CONTINUAÇÃO**

Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?	Por quê?	Código da resposta	O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?
7	No início da colocação do assoalho tem que andar sobre as longarinas.	6.7.2.4	Se bobear e se distrair, pisa em falso e cai.
8	Algum prego pode ter sido só ponteadado e estar saliente.	6.8.2.5	Se não tiver cuidado pode tropeçar.
	Alguma longarina pode não estar bem escorada.	6.8.2.3	Quando andar sobre ela vai falsear e abaixar.
	A posição de pregar assoalho é cansativa.	6.8.2.1	Se não mudar a posição de vez em quando vai ter dores nas costas, nas pernas e formigamento.
9	Pode haver algum obstáculo no caminho.	6.9.2.1	Pode tropeçar se não prestar atenção onde anda e onde pisa.
	A chapa de madeirit, principalmente a preta, é pesada para levar na cabeça.	6.9.2.6	De vez em quando tem que levar do lado, com o braço, senão vai ter dores no pescoço.
10	É o mesmo caso das escadas.	6.10.2.2	Se estiver apoiada de modo incorreto, pode cair pra trás ou pra frente.
	O local de apoio das escadas tem muita tranqueira.	6.10.2.1	Com falta de organização alguém pode tropeçar ou cair.

## **CAPÍTULO 4**

### **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

#### **4.1 Avaliação qualitativa**

##### **4.1.1 Mapas cognitivos**

###### **4.1.1.1 Análise comparativa dos mapas anteriores e posteriores à intervenção**

A apresentação dos resultados se inicia com a transcrição dos Quadros 25 a 30, a seguir, que contêm os resumos da análise comparativa dos mapas cognitivos anteriores e posteriores à intervenção para cada trabalhador, nos quais estão listados os Elementos Primários de Avaliação, todos os demais conceitos verbalizados, os conceitos-cabeças e os conceitos intermediários agrupados.

**QUADRO 25 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO JOÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Elementos Primários de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estar contente com o patrão.</li> <li>- Saber que o pessoal de casa está com saúde.</li> <li>- Ter boa convivência com a família.</li> <li>- Ter remuneração adequada.</li> <li>- Ter saúde e bem-estar.</li> <li>- Trabalhar atento em relação à segurança.</li> <li>- Trabalhar concentrado, sem brincadeiras com os colegas.</li> <li>- Usar ferramentas adequadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estar contente com a empresa.</li> <li>- Evitar perdas e reaproveitar os materiais quando for possível.</li> <li>- Não beber no trabalho ou antes de ir ao trabalho.</li> <li>- Receber remuneração em dia.</li> <li>- Saber que os membros da família estão com saúde.</li> <li>- Seguir as normas da empresa.</li> <li>- Ter bom relacionamento com a chefia e com os colegas.</li> <li>- Ter bom relacionamento em casa, com os familiares.</li> <li>- Ter segurança no trabalho.</li> <li>- Ter um ambiente de trabalho limpo.</li> <li>- Ter vontade de trabalhar, boa disposição.</li> <li>- Trabalhar com precisão.</li> <li>- Trabalhar concentrado no que faz.</li> <li>- Utilizar ferramentas adequadas.</li> <li>- Utilizar materiais adequados.</li> </ul>

Os elementos primários de avaliação repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 25 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO JOÃO  
CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos verbalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A segurança é o principal item no canteiro.</li> <li>- <b>Ânimo, trabalho com ânimo, trabalho sem ânimo, disposição.</b></li> <li>- <b>Atrasos, interrupção, perda de tempo.</b></li> <li>- <b>Diminuição da remuneração de produção.</b></li> <li>- Expectativa da família.</li> <li>- <b>Preocupações e influências externas no trabalho.</b></li> <li>- Produção contínua.</li> <li>- <b>Remuneração garantida.</b></li> <li>- <b>Satisfação.</b></li> <li>- Tranqüilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afabilidade.</li> <li>- Afastamento do trabalho.</li> <li>- <b>Ânimo.</b></li> <li>- <b>Atitudes inconvenientes no trabalho.</b></li> <li>- <b>Atraso na obra, interrupção do serviço, perda de tempo.</b></li> <li>- Bom relacionamento com a chefia, dar-se bem com todos.</li> <li>- Contentamento.</li> <li>- <b>Diminuição e aumento da gratificação de produção, pagamento de horas-prêmio.</b></li> <li>- Distração, necessidade de concentração.</li> <li>- Funcionamento da empresa como uma engrenagem.</li> <li>- Lucro da empresa.</li> <li>- Perfeição no serviço.</li> <li>- <b>Preocupações externas ao trabalho.</b></li> <li>- Rendimento no trabalho.</li> <li>- Risco de acidentes, cuidados, evitar machucaduras, acidentes na circulação.</li> <li>- <b>Satisfação, insatisfação.</b></li> </ul>

Os conceitos verbalizados repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 25 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO JOÃO  
CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos-cabeças	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serviço bem feito.</li> <li>- Trabalho direito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bom produto final.</li> <li>- Serviço bem acabado.</li> <li>- <b>Serviço bem feito.</b></li> <li>- Serviço bom.</li> <li>- <b>Serviço direito.</b></li> <li>- Serviço melhor.</li> <li>- Trabalho a contento.</li> </ul>
Conceitos intermediários agrupados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preocupações externas ao trabalho.</li> <li>- <b>Remuneração de produção da tarefa.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ânimo, satisfação, contentamento.</li> <li>- Cuidados com acidentes.</li> <li>- <b>Gratificação de produção, horas-prêmio.</b></li> </ul>

Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 26 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO JORGE**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Elementos Primários de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser um bom profissional.</li> <li>- Ter um local de trabalho adequado.</li> <li>- Ter uma remuneração boa.</li> <li>- <b>Trabalhar com dedicação e empenho.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com limpeza e organização.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com materiais de primeira.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com uma boa chefia.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com uma boa equipe.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estar consciente do que faz.</li> <li>- Reaproveitar os materiais quando for possível.</li> <li>- Seguir as normas da empresa.</li> <li>- Ter boa saúde.</li> <li>- <b>Ter um ambiente limpo e organizado.</b></li> <li>- <b>Ter uma boa chefia.</b></li> <li>- <b>Ter uma boa equipe.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com bons materiais.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com ferramentas adequadas.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com precisão.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com segurança.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com vontade.</b></li> <li>- <b>Trabalhar sem perda de tempo.</b></li> </ul>

Os elementos primários de avaliação repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 26 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JORGE**  
**CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
<p>Conceitos verbalizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Boa produção.</b></li> <li>- Família mais amparada.</li> <li>- <b>Local de trabalho adequado.</b></li> <li>- Melhor padrão de vida.</li> <li>- <b>Não haver risco de ferimentos.</b></li> <li>- <b>Não ter que desmanchar.</b></li> <li>- Repassar o serviço de forma correta.</li> <li>- Ter mais crédito com a chefia.</li> <li>- <b>Trabalho com mais gosto.</b></li> <li>- <b>Um ajudando o outro, dividindo os esforços.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Boa produção.</b></li> <li>- Estar bem disposto.</li> <li>- Fazer o serviço do jeito certo.</li> <li>- Ficar ligado em tudo e atento.</li> <li>- Lucro da empresa, crescimento da empresa, mostrar interesse no progresso da empresa.</li> <li>- Não atrapalhar ninguém.</li> <li>- <b>Não precisar refazer o serviço.</b></li> <li>- <b>Não sofrer acidentes, não haver risco de ferimentos, não se machucar.</b></li> <li>- Render mais remuneração de produção.</li> <li>- Ter boa convivência com os colegas.</li> <li>- Ter facilidade e organização.</li> <li>- <b>Ter um ambiente mais bonito e melhor para trabalhar.</b></li> <li>- Ter um melhor resultado.</li> <li>- <b>Trabalhar com vontade.</b></li> <li>- <b>Trabalhar em conjunto, para somar as competências.</b></li> <li>- <b>Trabalhar mais satisfeito.</b></li> </ul>

Os conceitos verbalizados repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 26 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JORGE**  
**CONTINUAÇÃO**

<p>Conceitos-cabeças</p>	<p>Mapa cognitivo anterior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serviço com aparência melhor.</li> <li>- Serviço mais arrumadinho.</li> <li>- Serviço mais bonito.</li> <li>- Serviço mais rápido.</li> <li>- Trabalho bem feito.</li> </ul>	<p>Mapa cognitivo posterior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serviço com melhor desenvolvimento.</li> <li>- Serviço com qualidade.</li> <li>- Serviço mais bem feito.</li> <li>- Serviço mais caprichado.</li> <li>- Serviço mais rápido.</li> <li>- Serviço no prazo.</li> <li>- Trabalho eficiente.</li> <li>- Um bom serviço.</li> </ul>
<p>Conceitos intermediários agrupados</p>	<p>Mapa cognitivo anterior</p> <p><i>Não ocorreram</i></p>	<p>Mapa cognitivo posterior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acidentes, ferimentos, machucaduras.</li> <li>- Boa produção, melhor resultado.</li> <li>- Crescimento da empresa, lucro da empresa.</li> </ul>

Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em **negrito**.

**QUADRO 27 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO JOSÉ**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Elementos Primários de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentar-se de maneira adequada.</li> <li>- Ter boa saúde.</li> <li>- Trabalhar com ânimo.</li> <li>- Trabalhar com bons equipamentos, boas ferramentas e bons materiais.</li> <li>- Trabalhar com os equipamentos de proteção necessários.</li> <li>- Trabalhar num ambiente limpo e organizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar sempre o aperfeiçoamento.</li> <li>- <b>Buscar ter uma boa alimentação.</b></li> <li>- Conscientizar-se sobre a importância do trabalho.</li> <li>- Cuidar para não estragar materiais na desforma.</li> <li>- Manter o bom nome profissional.</li> <li>- Reaproveitar o que for possível de todos os materiais.</li> <li>- Sempre retirar ou rebater os pregos.</li> <li>- Trabalhar atento aos perigos.</li> <li>- <b>Trabalhar com ânimo.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com bons materiais, bons equipamentos, boas ferramentas.</b></li> <li>- Trabalhar com cuidados na desforma.</li> <li>- <b>Trabalhar com limpeza e organização.</b></li> <li>- Trabalhar com respeito à chefia.</li> <li>- Trabalhar com respeito aos companheiros.</li> <li>- <b>Trabalhar com saúde.</b></li> <li>- Trabalhar em equipe, um corrigindo o outro.</li> <li>- Trabalhar obedecendo às normas da empresa.</li> <li>- Trabalhar vigilante pela sua segurança e pela segurança dos colegas.</li> <li>- <b>Usar os equipamentos de proteção.</b></li> </ul>

Os elementos primários de avaliação repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 27 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JOSÉ**  
**CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos verbalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agilidade no serviço.</li> <li>- <b>Ânimo, desânimo.</b></li> <li>- <b>Bom desenvolvimento do serviço.</b></li> <li>- Disposição.</li> <li>- Energia.</li> <li>- <b>Evitar acidentes.</b></li> <li>- Facilidade na circulação.</li> <li>- <b>Faltas ao trabalho.</b></li> <li>- <b>Perda de produção.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Afastamento do trabalho.</b></li> <li>- Andar no caminho certo.</li> <li>- Aumento da remuneração das horas-prêmio.</li> <li>- Dedicção ao trabalho.</li> <li>- <b>Diminuição da empreitada.</b></li> <li>- <b>Evitar acidentes, não causar acidentes.</b></li> <li>- Evitar prejuízos, evitar compras desnecessárias.</li> <li>- Evitar repreensão, para não passar vergonha.</li> <li>- Isolamento da área de desforma.</li> <li>- Levar menos tempo.</li> <li>- Lucro da empresa.</li> <li>- Manter o bom nome profissional.</li> <li>- Mudar o ritmo de trabalho para não se cansar.</li> <li>- Não desviar a atenção do trabalho.</li> <li>- Não levar na brincadeira, não dar chance para brincadeiras.</li> <li>- Obedecer às determinações da chefia.</li> <li>- Progredir na empresa e na carreira.</li> <li>- Realizar as coisas do jeito mais fácil.</li> <li>- Reaproveitar o que for possível de todos os materiais.</li> <li>- <b>Rendimento do serviço.</b></li> <li>- Seguir o padrão de comportamento.</li> <li>- Ser sempre requisitado.</li> <li>- Trabalhar com saúde, manter a boa saúde.</li> <li>- <b>Trabalhar com ânimo.</b></li> </ul>

Os conceitos verbalizados repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 27 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JOSÉ**  
**CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
<p>Conceitos-cabeças</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conseguir a perfeição.</li> <li>- Produzir mais e melhor.</li> <li>- Serviço bem feito.</li> <li>- Serviço no prazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorar mais e realizar um bom trabalho.</li> <li>- <b>Serviço bem feito.</b></li> <li>- Serviço com mais rendimento.</li> <li>- <b>Serviço melhor.</b></li> <li>- <b>Serviço no prazo certo.</b></li> <li>- Serviço sem interrupção.</li> <li>- <b>Trabalho perfeito.</b></li> <li>- <b>Tudo certo, perfeito.</b></li> </ul>
<p>Conceitos intermediários agrupados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Acidentes.</b></li> <li>- Machucaduras.</li> </ul>	<p>Mapa cognitivo posterior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Acidentes na circulação.</b></li> <li>- <b>Acidentes no transporte.</b></li> <li>- Aumento da remuneração de horas-prêmio.</li> <li>- Diminuição da empreitada.</li> <li>- <b>Pisar em pregos salientes.</b></li> </ul>

Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em **negrito**.

**QUADRO 28 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO LUCRÉCIO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Elementos Primários de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Averiguar se tem segurança antes de começar qualquer serviço.</b></li> <li>- <b>Sair certo com o serviço desde a arrancada.</b></li> <li>- <b>Ser calmo, não ser esquentado.</b></li> <li>- <b>Ser um bom profissional.</b></li> <li>- Ter um bom ambiente, de amizade com os colegas.</li> <li>- <b>Trabalhar atento.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com limpeza.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com organização.</b></li> <li>- Trabalhar sem brincadeiras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproveitar as oportunidades de treinamento que a empresa oferece.</li> <li>- <b>Concentrar-se no trabalho.</b></li> <li>- Evitar vícios do álcool e do fumo.</li> <li>- Manter a higiene e o asseio pessoal.</li> <li>- <b>Não fazer as coisas na dúvida.</b></li> <li>- Procurar a qualidade no serviço.</li> <li>- Regular a serra circular.</li> <li>- Seguir as normas da empresa: hierarquia, ordens, horários.</li> <li>- Sempre limpar em volta da serra circular.</li> <li>- <b>Ser pacífico.</b></li> <li>- <b>Ser um bom profissional.</b></li> <li>- Somente operar a serra circular se tiver feito curso.</li> <li>- <b>Subir nos bandejeões sempre com o cinto amarrado.</b></li> <li>- Ter a mente boa, sabendo o que faz.</li> <li>- Ter boa alimentação.</li> <li>- Ter boa convivência com a família.</li> <li>- Ter os materiais e ferramentas à mão, na hora em que são necessários.</li> <li>- Ter saúde.</li> <li>- Trabalhar com ferramentas e equipamentos adequados.</li> <li>- Trabalhar com materiais sempre de primeira.</li> <li>- <b>Trabalhar com segurança.</b></li> </ul>

Os elementos primários de avaliação repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 28 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO LUCRÉCIO  
CONTINUAÇÃO**

Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
<p>Elementos Primários de Avaliação <i>continuação</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Trabalhar em ambiente limpo e organizado.</b></li> <li>- <b>Trabalhar sempre com precisão nas medidas.</b></li> <li>- <b>Verificar a fixação das cordas e dos cabos para amarrar o cinto.</b></li> <li>- <b>Verificar os cabos de aço dos balancins.</b></li> <li>- <b>Verificar se os guarda-corpos têm rodapés.</b></li> </ul>

**Os elementos primários de avaliação repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.**

**QUADRO 28 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO LUCRÉCIO**  
**CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
<p>Conceitos verbalizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A empresa vender mais.</li> <li>- Ambiente de trabalho adequado.</li> <li>- Capricho de todos.</li> <li>- Evitar diferenças acumuladas.</li> <li>- Fazer o bom nome pelo trabalho.</li> <li>- Não se distrair.</li> <li>- Ter qualidade no serviço.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidar de si e dos outros.</li> <li>- Fazer as coisas certas.</li> <li>- Haver ajuda mútua entre os colegas.</li> <li>- Manter a remuneração de empreitada.</li> <li>- Manter-se na empresa.</li> <li>- Manter um bom ambiente de trabalho.</li> <li>- Não ter que correr atrás de materiais e ferramentas faltantes.</li> <li>- Não descarregar a raiva nos colegas.</li> <li>- Não haver parada no serviço.</li> <li>- Pensar na família.</li> <li>- Poder se aperfeiçoar.</li> <li>- Reduzir as perdas de materiais.</li> <li>- Ser um bom profissional, mostrar-se um bom trabalhador.</li> <li>- Ter boa disposição.</li> <li>- Ter certeza que o serviço vai ficando bom.</li> <li>- Ter colocação no mercado de trabalho.</li> <li>- Ter diálogo com os colegas.</li> <li>- Ter tranquilidade.</li> <li>- Trabalhar consciente do que está fazendo.</li> </ul>

Os conceitos verbalizados repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 28 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO LUCRÉCIO**  
**CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos-cabeças	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar acidentes.</li> <li>- Não causar acidentes.</li> <li>- Não correr risco de acidentes.</li> <li>- Não se machucar.</li> <li>- <b>O serviço ficar bem feito.</b></li> <li>- <b>O serviço sair bem feito.</b></li> </ul> <p><i>Os conceitos-cabeças do mapa cognitivo anterior se transformaram em conceitos intermediários do mapa cognitivo posterior</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorias na qualidade.</li> <li>- Obra concluída no prazo.</li> <li>- Serviço com qualidade.</li> <li>- Serviço com um bom resultado.</li> <li>- <b>Serviço mais bem feito.</b></li> <li>- Trabalho com qualidade.</li> <li>- Um bom resultado final.</li> <li>- Um bom trabalho.</li> </ul>
Conceitos intermediários agrupados	<i>Não ocorreram</i>	<p>Aumentar a segurança.</p> <p>Não correr risco de acidentes.</p> <p>Não haver risco de acidentes.</p> <p><i>Os conceitos-cabeças do mapa cognitivo anterior se transformaram em conceitos intermediários do mapa cognitivo posterior</i></p>

**Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.**

**QUADRO 29 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO PAULO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Elementos Primários de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efetuar a manutenção das ferramentas, equipamentos e máquinas periodicamente.</li> <li>- <b>Efetuar o travamento e o escoramento corretos das fôrmas.</b></li> <li>- <b>Ter boa saúde.</b></li> <li>- <b>Ter cuidado com a parte elétrica da serra circular.</b></li> <li>- Trabalhar com controle de qualidade dos materiais, principalmente o concreto.</li> <li>- <b>Trabalhar com ferramentas, equipamentos e máquinas em condições adequadas.</b></li> <li>- Trabalhar com fiscalização exigente.</li> <li>- <b>Trabalhar com limpeza.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com madeiras de boa qualidade para andaimes.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com materiais de boa qualidade.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com qualidade na execução dos serviços.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com segurança.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar aprender mais sobre a tarefa.</li> <li>- Comunicar divergências à chefia.</li> <li>- Concentrar-se na tarefa que está executando.</li> <li>- Conscientizar-se da importância do que está fazendo.</li> <li>- <b>Espaçar adequadamente as escoras.</b></li> <li>- <b>Preparar escadas e andaimes com madeiras adequadas.</b></li> <li>- Reaproveitar as madeiras sempre que possível.</li> <li>- Relacionar-se bem com os colegas.</li> <li>- Seguir as normas da empresa.</li> <li>- Sempre retirar ou rebater os pregos.</li> <li>- <b>Trabalhar com limpeza.</b></li> <li>- Trabalhar com precisão de medidas.</li> <li>- <b>Trabalhar com qualidade do serviço.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com saúde e boa disposição.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com segurança em primeiro lugar.</b></li> <li>- Trabalhar evitando perdas de materiais e de tempo.</li> <li>- <b>Utilizar materiais e ferramentas adequados.</b></li> <li>- <b>Vistoriar os dentes e a parte elétrica da serra circular.</b></li> </ul>

Os elementos primários de avaliação repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 29 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO PAULO**  
**CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos verbalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conseguir trabalhar bem.</li> <li>- Estar em paz, sem preocupações.</li> <li>- Evitar o abaixamento, o desnivelamento da fôrma.</li> <li>- Evitar retrabalho.</li> <li>- Facilitar o lançamento e a vibração do concreto.</li> <li>- Não ocorrer o descascamento dos fios, que rouba corrente e gera faíscas.</li> <li>- Ter boa explicação, bom acompanhamento.</li> <li>- Ter tranquilidade.</li> <li>- Trabalhar sem a ocorrência de problemas ou paradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A estrutura não ficar torta.</li> <li>- Concentrar-se e não se preocupar com o risco.</li> <li>- Dar valor à empresa, onde ganha o pão.</li> <li>- Desligar-se dos problemas externos.</li> <li>- Haver colaboração entre todos.</li> <li>- Não haver diferenças no futuro.</li> <li>- Não prejudicar outras equipes mais à frente.</li> <li>- Não ter que desmanchar o serviço, não ter que refazer.</li> <li>- Não ter que faltar ao trabalho e ficar de atestado.</li> <li>- Não trabalhar contrariado.</li> <li>- Todos se sintam bem, tudo fique bem e todos ganhem.</li> <li>- Trabalhar sem preocupação.</li> <li>- Trabalhar tranquilo.</li> </ul>

Os conceitos verbalizados repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 29 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO PAULO**  
**CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos-cabeças	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serviço no prazo.</li> <li>- <b>Serviço perfeito.</b></li> <li>- <b>Serviço com um bom resultado.</b></li> <li>- <b>Serviço com capricho.</b></li> <li>- Serviço correto.</li> <li>- Serviço dentro dos padrões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Serviço perfeito.</b></li> <li>- <b>Um bom serviço.</b></li> <li>- Serviço bem feito.</li> <li>- Um serviço melhor.</li> <li>- Serviço cem por cento.</li> <li>- <b>Serviço com qualidade.</b></li> </ul>
Conceitos intermediários agrupados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar os serviços posteriores.</li> <li>- <b>Não atrapalhar a seqüência dos serviços.</b></li> <li>- Não atrapalhar os trabalhos de concretagem.</li> <li>- Não atrapalhar os trabalhos do revestimento.</li> <li>- <b>Não correr riscos.</b></li> <li>- <b>Não correr riscos de tropeçar ou cair.</b></li> <li>- <b>Ter segurança.</b></li> <li>- Ter segurança sobre os andaimes.</li> <li>- <b>Trabalhar com segurança.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Estar atento aos riscos a si mesmo e aos outros.</b></li> <li>- Evitar a perda da empreitada.</li> <li>- Evitar o sofrimento da família.</li> <li>- <b>Evitar os riscos de choques ou de perda de carga.</b></li> <li>- Evitar perda de tempo.</li> <li>- <b>Evitar que alguém machuque as mãos nos pregos.</b></li> <li>- <b>Evitar que alguém pise nos pregos.</b></li> <li>- Evitar que por um deslize todos pereçam.</li> <li>- <b>Evitar riscos em torno da serra circular.</b></li> <li>- <b>Evitar riscos na circulação.</b></li> <li>- Melhorar mais no trabalho.</li> <li>- <b>Não atrapalhar a seqüência dos serviços.</b></li> </ul>

Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 29 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO PAULO**  
**CONTINUAÇÃO**

Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
<p>Conceitos intermediários agrupados</p> <p><i>continuação</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não correr o risco de cair e de se machucar.</li> <li>- Não faltar materiais adiante.</li> <li>- Não faltar serviço.</li> <li>- Não perder a remuneração da tarefa.</li> <li>- Não ter dificuldades no futuro.</li> <li>- O serviço não parar.</li> <li>- O serviço sair no tempo certo previsto.</li> <li>- Saber um pouco mais no final da obra.</li> <li>- Ser um bom profissional.</li> <li>- Subir na empresa e na carreira.</li> <li>- Ter alegria no dia-a-dia, pessoal e familiar.</li> <li>- Ter o nome limpo.</li> <li>- Ter um futuro melhor.</li> </ul>

Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 30 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO WILSON**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Elementos Primários de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Confiar em Deus e contar com a Sua proteção.</b></li> <li>- Executar a tarefa com qualidade no serviço.</li> <li>- <b>Ser cuidadoso no trabalho.</b></li> <li>- Ser pontual na chegada ao trabalho.</li> <li>- <b>Trabalhar com a preocupação de evitar retrabalhos.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com bons materiais para fôrmas.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com limpeza na obra.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com organização na obra.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com saúde.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com segurança.</b></li> <li>- <b>Trabalhar num ambiente de respeito pelos colegas.</b></li> <li>- <b>Trabalhar sem brincadeiras.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Consentir-se sobre a importância da tarefa.</b></li> <li>- <b>Contar com Deus.</b></li> <li>- Deixar os problemas externos fora do canteiro.</li> <li>- <b>Evitar perdas e retrabalho.</b></li> <li>- Procurar sempre reaproveitar as madeiras.</li> <li>- Seguir as normas da empresa.</li> <li>- <b>Ser cuidadoso e caprichoso no trabalho.</b></li> <li>- Ter boa convivência com os colegas e com o mestre.</li> <li>- <b>Ter boa saúde.</b></li> <li>- Ter os materiais sempre disponíveis quando necessários.</li> <li>- <b>Ter segurança no trabalho.</b></li> <li>- Tirar dúvidas com o mestre.</li> <li>- <b>Trabalhar com organização e limpeza.</b></li> <li>- <b>Trabalhar com precisão nas medidas, no alinhamento, no esquadro, no nível.</b></li> <li>- <b>Trabalhar firme, sem enrolar.</b></li> <li>- Utilizar boas ferramentas e bons equipamentos.</li> <li>- <b>Utilizar madeiras de boa qualidade.</b></li> </ul>

Os elementos primários de avaliação repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 30- RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO WILSON  
CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos verbalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorar a circulação.</li> <li>- Melhorar a visibilidade dos caminhos.</li> <li>- Não ter que desmanchar.</li> <li>- Não ter riscos com a chefia.</li> <li>- Os materiais possam ser usados por mais tempo.</li> <li>- Os materiais tenham mais durabilidade.</li> <li>- Ser um melhor profissional.</li> <li>- Ter disposição e ânimo.</li> <li>- Ter paz.</li> <li>- Ter um pensamento positivo.</li> <li>- Trabalhar com certeza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Economizar tempo e material.</li> <li>- Evitar atrasos nos serviços.</li> <li>- <b>Evitar queixas contra a sua conduta.</b></li> <li>- Não se irritar com facilidade.</li> <li>- Não sujar o nome.</li> <li>- O trabalho render mais.</li> <li>- <b>Os percursos estarem sempre desimpedidos.</b></li> <li>- Os problemas externos não influenciarem o trabalho.</li> <li>- <b>Ter boa disposição.</b></li> <li>- Ter uma conduta correta.</li> <li>- Trabalhar mais satisfeito.</li> </ul>

Os conceitos verbalizados repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 30 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO  
CARPINTEIRO WILSON  
CONTINUAÇÃO**

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos-cabeças	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar acidentes.</li> <li>- Evitar criar situações de perigo.</li> <li>- Evitar derrubar materiais nos outros.</li> <li>- Evitar quedas de alturas e mortes.</li> <li>- Não passar mal em alturas.</li> <li>- Obra bem feita e no prazo.</li> <li>- Preservar a segurança pessoal e de todos em todo o canteiro.</li> <li>- Serviço mais rápido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estar protegido contra acidentes.</li> <li>- Evitar acidentes.</li> <li>- Não ocasionar acidentes.</li> <li>- Não ter mal súbito nas alturas.</li> <li>- O serviço sair correto.</li> <li>- O serviço sair no prazo.</li> <li>- O trabalho sair melhor.</li> </ul>

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos intermediários agrupados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A empresa não ter prejuízo.</li> <li>- Ficar mais tempo na equipe e na empresa.</li> <li>- Ter boa amizade com os colegas.</li> <li>- Ter boa convivência com os colegas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar a produção.</li> <li>- Aumentar a produção e a empreitada.</li> <li>- Dar lucro para a empresa.</li> <li>- Fazer com que sobrem mais materiais.</li> <li>- Fazer o trabalho certo uma só vez.</li> <li>- Gerar benefícios para a empresa.</li> <li>- Manter o respeito no relacionamento.</li> <li>- Não estragar madeiras com o corte e na desforma.</li> <li>- Não ter que desmanchar.</li> <li>- Possibilitar economia para a empresa.</li> <li>- Reutilizar mais vezes as madeiras.</li> </ul>

Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

**QUADRO 30 - RESUMO DOS MAPAS COGNITIVOS ANTERIORES E POSTERIORES À INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO WILSON**  
 CONTINUAÇÃO

	Mapa cognitivo anterior	Mapa cognitivo posterior
Conceitos intermediários agrupados <i>continuação</i>		- Ser um bom profissional. - Ser um melhor profissional. - <b>Ter um bom relacionamento com todos.</b>

Os conceitos-cabeças e intermediários repetidos na avaliação posterior em relação à anterior estão ressaltados em negrito.

#### 4.1.1.2 Verbalizações dos carpinteiros nos mapas cognitivos

O que se pode deduzir da eficácia da intervenção em termos de conscientização dos trabalhadores vem em primeiro lugar da análise dos mapas cognitivos confeccionados antes e depois da intervenção, na qual serão buscados os conceitos novos, que não apareceram na primeira entrevista e que apareceram na segunda. Os elementos verbalizados em ambas as situações por todos os carpinteiros foram subdivididos em algumas classes, de modo a poderem ser agrupados de acordo com as suas características. As classes são as seguintes:

- trabalho;
- segurança;
- saúde;
- remuneração;
- relacionamentos;
- sentimento e conduta pessoal.

A seguir é feita essa análise, individualmente para cada carpinteiro. Considerando que o enfoque da pergunta geradora dos mapas era aquilo que é necessário para que se tenha um bom trabalho, e que as necessidades enfatizadas durante a intervenção foram principalmente aquelas referentes ao trabalho, à segurança e aos relacionamentos, serão citados apenas os elementos verbalizados pelos carpinteiros referentes a essas classes.

Para cada carpinteiro foi criado um quadro, no qual são discriminados os elementos verbalizados nos mapas cognitivos em cada classe depois da intervenção, significando que o trabalhador não citou este fator antes, mas agora demonstra consciência da sua necessidade para que se tenha um bom trabalho. Os Quadros, numerados de 31 a 36, são apresentados a seguir:

**QUADRO 31**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NO MAPA COGNITIVO**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JOÃO**

Classes	Elementos
Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seguir as normas da empresa;</li> <li>- funcionamento da empresa como uma engrenagem;</li> <li>- ambiente de trabalho limpo;</li> <li>- trabalhar com precisão;</li> <li>- utilizar materiais adequados;</li> <li>- evitar perdas e reaproveitar os materiais;</li> <li>- perfeição, bom rendimento no serviço, serviço bom, serviço bem acabado, serviço melhor, bom produto final, trabalho a contento.</li> </ul>
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- afastamento do trabalho (causado por acidente);</li> <li>- risco de acidentes, cuidados, cuidados na circulação.</li> </ul>
Relacionamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bom relacionamento com a chefia.</li> </ul>

**QUADRO 32**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NO MAPA COGNITIVO**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JORGE**

Classes	Elementos
Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seguir as normas da empresa;</li> <li>- mostrar interesse no crescimento e no progresso da empresa;</li> <li>- trabalhar com precisão;</li> <li>- trabalhar com ferramentas adequadas;</li> <li>- ter facilidade e organização;</li> <li>- reaproveitar os materiais quando for possível;</li> <li>- trabalhar sem perda de tempo;</li> <li>- ter um bom serviço, um serviço com melhor desenvolvimento, um serviço com qualidade, um serviço no prazo, um trabalho eficiente, uma boa produção, um melhor resultado.</li> </ul>
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trabalhar com segurança;</li> <li>- cuidados com acidentes, ferimentos, machucaduras.</li> </ul>

**QUADRO 33**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NO MAPA COGNITIVO**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JOSÉ**

Classes	Elementos
Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trabalhar obedecendo às normas da empresa;</li> <li>- trabalhar com respeito à chefia, obedecer às determinações da chefia;</li> <li>- conscientizar-se sobre a importância do trabalho;</li> <li>- buscar sempre o aperfeiçoamento;</li> <li>- reaproveitar o que for possível de todos os materiais;</li> <li>- evitar compras desnecessárias e prejuízos à empresa;</li> <li>- cuidar para não estragar materiais na desforma;</li> <li>- levar menos tempo;</li> <li>- mudar o ritmo de trabalho para não se cansar;</li> <li>- melhorar mais, realizar um bom trabalho, um serviço com mais rendimento, um serviço sem interrupções.</li> </ul>
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sempre retirar ou rebater os pregos;</li> <li>- trabalhar com cuidados na desforma;</li> <li>- isolamento da área de desforma;</li> <li>- trabalhar atento aos perigos;</li> <li>- trabalhar vigilante pela sua segurança e pela segurança dos colegas.</li> </ul>
Relacionamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trabalhar em equipe;</li> <li>- trabalhar com respeito aos companheiros.</li> </ul>

**QUADRO 34**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NO MAPA COGNITIVO**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO LUCRÉCIO**

Classes	Elementos
Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seguir as normas da empresa: hierarquia, ordens, horários;</li> <li>- aproveitar as oportunidades de treinamento que a empresa oferece, para se aperfeiçoar;</li> <li>- trabalhar sempre com precisão nas medidas;</li> <li>- trabalhar com ferramentas e equipamentos adequados;</li> <li>- trabalhar com materiais sempre de primeira;</li> <li>- ter os materiais e ferramentas à mão, na hora em que são necessários, para não ter que correr atrás quando estão faltando;</li> <li>- reduzir as perdas de materiais;</li> <li>- não haver parada no serviço;</li> <li>- obra concluída no prazo;</li> <li>- melhorias na qualidade, serviço com qualidade, um trabalho com qualidade, um bom trabalho;</li> <li>--serviço com um bom resultado final.</li> </ul>

**QUADRO 34**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NO MAPA COGNITIVO**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO LUCRÉCIO**  
**CONTINUAÇÃO**

Classes	Elementos
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regular a serra circular;</li> <li>- sempre limpar em volta da serra circular;</li> <li>- somente operar a serra circular se tiver feito curso;</li> <li>- aumentar a segurança, para não correr risco de acidentes.</li> </ul>
Relacionamentos	- haver ajuda mútua entre os colegas.

**QUADRO 35**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NO MAPA COGNITIVO**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO PAULO**

Classes	Elementos
Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seguir as normas da empresa;</li> <li>- dar valor à empresa, onde ganha o pão;</li> <li>- buscar aprender mais sobre a tarefa, saber um pouco mais no final da obra;</li> <li>- trabalhar com precisão de medidas;</li> <li>- comunicar divergências à chefia;</li> <li>- trabalhar evitando perdas de materiais e de tempo;</li> <li>- reaproveitar as madeiras sempre que possível;</li> <li>- não haver diferenças de medidas no futuro, afetando outras etapas da obra;</li> <li>- não prejudicar outras equipes mais à frente;</li> <li>- não faltar materiais adiante;</li> <li>- o serviço não parar;</li> <li>- melhorar mais no trabalho;</li> <li>- o serviço sair no tempo certo previsto;</li> <li>- serviço bem feito, melhor, cem por cento.</li> </ul>
Segurança	- sempre retirar ou rebater os pregos.
Relacionamentos	- haver colaboração entre todos.

**QUADRO 36**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NO MAPA COGNITIVO**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO WILSON**

Classes	Elementos
Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seguir as normas da empresa;</li> <li>- dar lucro, gerar benefícios para a empresa;</li> <li>- conscientizar-se sobre a importância da tarefa;</li> <li>- utilizar boas ferramentas e bons equipamentos;</li> <li>- ter os materiais sempre disponíveis quando necessários;</li> <li>- trabalhar com precisão nas medidas, no alinhamento, no esquadro, no nível;</li> <li>- tirar dúvidas com o mestre;</li> <li>- economizar tempo e material;</li> <li>- não ter que desmanchar;</li> <li>- fazer o trabalho certo, uma só vez;</li> <li>- evitar atrasos nos serviços;</li> <li>- procurar sempre reaproveitar as madeiras;</li> <li>- não estragar madeiras com o corte e na desforma;</li> <li>- reutilizar mais vezes as madeiras;</li> <li>- fazer com que sobrem mais materiais;</li> <li>- o trabalho render mais;</li> <li>- o serviço sair correto.</li> </ul>
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estar protegido contra acidentes.</li> </ul>

#### 4.1.1.3 Comentários sobre as verbalizações dos carpinteiros

Serão aqui analisadas as respostas proferidas após a intervenção e que não tinham sido emitidas antes da intervenção, indicando que o trabalhador não havia citado este fator, mas agora demonstra consciência da sua necessidade para que se tenha um bom trabalho. A análise ficará restrita aos fatores apresentados e lembrados aos carpinteiros por ocasião da intervenção conscientizadora, e constantes do manual de procedimentos. Apenas um dos carpinteiros demonstrou preocupação com a fadiga, recomendando a mudança do ritmo do trabalho para que o trabalhador não se canse. Igualmente apenas um deles apontou a limpeza do ambiente de trabalho como importante para que se tenha um bom trabalho.

Dois carpinteiros citaram a importância de equipamentos bons e adequados, e um destes enfatizou ainda a importância de tê-los à mão sempre que forem necessários. Três

carpinteiros citaram a importância de ferramentas boas e adequadas, e um destes enfatizou ainda a importância de tê-las à mão sempre que forem necessárias.

Quatro carpinteiros falaram sobre a importância de se evitarem as perdas, sendo dois destes em relação às perdas de materiais, um em relação à perda de tempo e outro em relação a ambas. Quatro carpinteiros abordaram a necessidade dos bons relacionamentos no trabalho, seja em relação à chefia ou em relação aos colegas. Incluídas nessas considerações estão o respeito, a ajuda mútua, a colaboração e o trabalho em equipe.

Na sequência estão relatados os assuntos sobre os quais todos os carpinteiros emitiram verbalizações, muitas delas caracterizando um pensamento uniforme ou uma mentalidade coletiva, tendo sido emitidas por todos, ou pela maioria, mesmo que com palavras diferentes. Em relação à empresa, várias considerações foram registradas, mas a mais importante, citada por todos, é a necessidade de se respeitarem as normas da empresa para que se tenha um bom trabalho. Em relação ao trabalho, cinco dos seis carpinteiros apontaram a necessidade de se trabalhar com precisão de medidas. O sexto falou em aperfeiçoamento profissional, tema genérico que pode incluir um trabalho cada vez com mais precisão.

Cinco dos seis carpinteiros falaram sobre a conclusão da obra no prazo previsto, sem interrupções, sem paradas, sem atrasos, sem perda de tempo. O sexto falou em um trabalho com bom rendimento, que pode incluir todas as considerações acima. Em relação aos materiais, cinco dos seis carpinteiros ressaltaram a importância do reaproveitamento, sempre que for possível. Três deles falaram sobre a importância de ter os materiais sempre à mão, disponíveis quando forem necessários. Em relação à segurança, cinco dos seis carpinteiros enfatizaram os riscos de acidentes e o sexto falou exclusivamente da necessidade de serem retirados ou rebatidos os pregos, que também expressa uma preocupação com um tipo específico de risco.

#### **4.1.2 Matrizes de relação de conteúdos**

##### **4.1.2.1 Verbalizações dos carpinteiros nas matrizes de relação de conteúdos**

O que se pode deduzir da eficácia da intervenção em termos de conscientização dos trabalhadores vem posteriormente da análise das matrizes de relação de conteúdos

confeccionadas antes e depois da intervenção, na qual serão buscados os conceitos novos, que não apareceram na primeira entrevista e que apareceram na segunda. A seguir é feita essa análise, individualmente para cada carpinteiro. Considerando que o enfoque da pergunta geradora das matrizes era sobre situações inadequadas, agressivas ou arriscadas, e que a ênfase da intervenção foi principalmente em segurança, posturas e movimentação de materiais, serão citadas todas as situações verbalizadas pelos carpinteiros, que devido às características da pergunta, em momento algum se desviaram desse enfoque. Muito embora as palavras do carpinteiro possam ter sido diferentes, é transcrita a situação padronizada que expressa todas as verbalizações com sentidos análogos. À semelhança do que foi feito para os mapas cognitivos, igualmente para as matrizes de relação de conteúdos foi criado um quadro para cada carpinteiro, onde são discriminados os elementos verbalizados para cada fotografia depois da intervenção, significando que o trabalhador não citou este fator antes, mas agora demonstra consciência da sua inadequação, agressividade ou risco. Os Quadros, numerados de 37 a 42, são apresentados a seguir:

**QUADRO 37**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JOÃO**

Foto	Elementos
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mãos trabalhando nas proximidades do disco da serra, seja ao empurrar a peça seja ao cortar peças curtas;</li> <li>- ruídos intensos durante o trabalho;</li> <li>- projeção de lascas de madeira, cavacos, ciscos, fagulhas;</li> <li>- necessidade de cuidados e vistoria periódica da parte elétrica da serra, principalmente nos fios pelo chão;</li> <li>- acúmulo de pó de serragem na caixa sob a mesa da serra.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- queda de madeiras continuamente durante os trabalhos de desforma;</li> <li>- queda de madeiras na periferia das lajes;</li> <li>- pregos podem ser esquecidos sem terem sido retirados ou rebatidos.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pregos que atravessam as madeiras devem ser rebatidos, entortados.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trabalho no alto com manuseio de ferramentas.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- as peças são grandes e pesadas para se manusear;</li> <li>- ocorrência de entulho de pedaços de madeira pelo chão;</li> <li>- quem pega a peça lá em cima trabalha na beirada da laje.</li> </ul>

**QUADRO 37**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JOÃO**  
**CONTINUAÇÃO**

Foto	Elementos
6	- no trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante; - na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados.
7	<i>não ocorreram verbalizações novas</i>
8	- o trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes e feito curvado, agachado e ajoelhado; - nos trabalhos de pregagem dos painéis de tablado para assoalho de lajes a martelagem é constante.
9	- é importante a verificação do caminho, do trajeto a ser percorrido; - pode estar ventando.
10	- a inclinação da escada é fundamental para a segurança.

**QUADRO 38**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JORGE**

Foto	Elementos
1	- ruídos intensos durante o trabalho; - acúmulo de entulho de restos de madeira no chão e sobre a mesa da serra; - necessidade de vistoria periódica no disco da serra para manutenção ou troca; - necessidade da retirada de pregos e restos de argamassa das madeiras.
2	- necessidade de organização na separação e no armazenamento das peças retiradas.
3	- pregos que atravessam as madeiras devem ser rebatidos, entortados.
4	- o apoio da escada em cima parece muito curto; - os degraus podem estar frouxos; - o local de apoio da escada não deve ter entulho ou ser depósito de materiais; a escada deve estar bem apoiada e fixada no chão.
5	- as madeiras são grandes e pesadas para se transportar para a laje de cima.
6	- no trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante; - na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados.
7	- trabalho com materiais e ferramentas no alto.
8	- o trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes e feito curvado, agachado e ajoelhado; - nos trabalhos de pregagem dos painéis de tablado para assoalho de lajes a martelagem é constante.
9	<i>não ocorreram verbalizações novas</i>
10	- as escadas estão apoiadas em local congestionado; - a inclinação da escada é fundamental para a segurança.

**QUADRO 39**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO JOSÉ**

Foto	Elementos
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- risco de ferimentos graves;</li> <li>- ruídos intensos durante o trabalho;</li> <li>- projeção de lascas de madeira, cavacos, ciscos, fagulhas;</li> <li>- acúmulo de entulho de restos de madeira no chão e sobre a mesa da serra.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pregos podem ser esquecidos sem terem sido retirados ou rebatidos;</li> <li>- as escoras podem estar meio frouxas.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- na bancada de fôrmas, a martelagem de pregos é constante;</li> <li>- pregos que atravessam as madeiras devem ser rebatidos, entortados;</li> <li>- necessidade da confecção e da montagem exatas das fôrmas.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- o apoio da escada em cima parece muito curto;</li> <li>- os degraus podem estar frouxos;</li> <li>- o local de apoio da escada não deve ter entulho ou ser depósito de materiais; a escada deve estar bem apoiada e fixada no chão.</li> </ul>
5	<i>não ocorreram verbalizações novas</i>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- no trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante;</li> <li>- na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados;</li> <li>- as cantoneiras podem estar meio frouxas.</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mesmo usando o cinto pode cair.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- o trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes e feito curvado, agachado e ajoelhado;</li> <li>- nos trabalhos de pregagem dos painéis de tablado para assoalho de lajes a martelagem é constante.</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pode estar ventando.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a escada deve estar com os pés bem apoiados e fixados no chão;</li> <li>- as escadas não devem ficar muito próximas umas das outras.</li> </ul>

**QUADRO 40**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO LUCRÉCIO**

Foto	Elementos
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- o trabalho deve ser feito com atenção;</li> <li>- necessidade de manter a coifa abaixada;</li> <li>- ruídos intensos durante o trabalho;</li> <li>- projeção de lascas de madeira, cavacos, ciscos, fagulhas;</li> <li>- acúmulo de entulho de restos de madeira no chão e sobre a mesa da serra;</li> <li>- necessidade de vistoria periódica no disco da serra para manutenção ou troca;</li> <li>- necessidade da ajuda de um colega para o corte de peças grandes;</li> <li>- a galga deve ser firme, feita com um pedaço de madeira pregado.</li> </ul>

**QUADRO 40**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO LUCRÉCIO**  
**CONTINUAÇÃO**

Foto	Elementos
2	- queda de madeiras continuamente durante os trabalhos de desforma; - necessidade de trabalho com atenção e cuidado; - necessidade de verificação do reaperto das escoras recolocadas.
3	- na bancada de fôrmas, a martelagem de pregos é constante.
4	- a maior parte do tempo o carpinteiro martela com os braços levantados; - o carpinteiro está pregando mais para o lado, com o corpo inclinado; - trabalhar com escadas é subir em alturas.
5	- as peças são grandes pesadas para se manusear; - ocorrência de entulho de pedaços de madeira pelo chão; - quem pega a peça lá em cima trabalha na beirada da laje.
6	- no trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante; - na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados.
7	- trabalho com materiais e ferramentas no alto.
8	- o trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes e feito curvado, agachado e ajoelhado; - nos trabalhos de pregagem dos painéis de tablado para assoalho de lajes a martelagem é constante.
9	- é importante a verificação do caminho, do trajeto a ser percorrido; - pode estar ventando; - às vezes o carpinteiro anda sobre as longarinas.
10	- as escadas estão apoiadas em local congestionado.

**QUADRO 41**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO PAULO**

Foto	Elementos
1	- cortes dos dedos ou das mãos; - ruídos intensos durante o trabalho; - necessidade de cuidados e vistoria periódica ba parte elétrica da serra, principalmente nos fios pelo chão; - acúmulo de entulho de restos de madeira no chão e sobre a mesa da serra; - dentes da serra rachados; - necessidade da ajuda de um colega para o corte de peças grandes; - de tanto pregar a galga, pode formar um buraco no tampo da mesa; - pessoas circulando em volta da serra e conversando com o operador.
2	- pregos podem ser esquecidos sem terem sido retirados ou rebatidos; - queda de cavacos e fagulhas de madeiras.

**QUADRO 41**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO PAULO**  
**CONTINUAÇÃO**

Foto	Elementos
3	- pregos que atravessam as madeiras devem ser rebatidos, entortados; - necessidade de remoção periódica do entulho de pedaços de madeira em volta da bancada; - o trabalho na bancada é quase só martelar.
4	<i>não ocorreram verbalizações novas</i>
5	- as peças são grandes pesadas para se manusear.
6	- no trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante; - na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados.
7	- trabalho em alturas.
8	- o trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes e feito curvado, agachado e ajoelhado; - nos trabalhos de pregagem dos painéis de tablado para assoalho de lajes a martelagem é constante.
9	- é importante a verificação do caminho, do trajeto a ser percorrido; - pode estar ventando.
10	- a inclinação da escada é fundamental para a segurança.

**QUADRO 42**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO WILSON**

Foto	Elementos
1	- mãos trabalhando nas proximidades do disco da serra, seja ao empurrar a peça seja ao cortar peças curtas; - ruídos intensos durante o trabalho; - acúmulo de entulho de restos de madeira no chão e sobre a mesa da serra; - necessidade da retirada de pregos e restos de argamassa das madeiras; - na volta do corte, as mãos devem se abrir e sair por fora.
2	- pregos podem ser esquecidos sem terem sido retirados ou rebatidos; - necessidade de organização na separação e no armazenamento das peças retiradas; - queda de madeiras na periferia das lajes; - não devem ser deixados materiais em pé, encostados nos pilares ou nas escoras.
3	- o trabalho na bancada é quase só martelar; - como são muitos painéis confeccionados, há necessidade de organizar e marcar as fôrmas; - as fôrmas devem ser guardadas empilhadas fora dos caminhos; - as madeiras devem ser manuseadas e transportadas com cuidado.

**QUADRO 42**  
**ELEMENTOS NOVOS VERBALIZADOS NAS MATRIZES**  
**DEPOIS DA INTERVENÇÃO**  
**CARPINTEIRO WILSON**  
**CONTINUAÇÃO**

Foto	Elementos
4	- a inclinação da escada é fundamental para a segurança; - o carpinteiro está pregando mais para o lado, com o corpo inclinado.
5	- as peças são levantadas para as alturas; - as madeiras podem ter pregos esquecidos.
6	- no trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante; - na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados; - na montagem de fôrmas, a maior parte do trabalho é martelar.
7	- caminhada sobre as longarinas.
8	- o trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes e feito curvado, agachado e ajoelhado; - as longarinas podem não estar adequadamente apoiadas; - algum prego só ponteadado pode estar saliente.
9	- a chapa é pesada para levar o tempo todo na cabeça.
10	- a inclinação da escada é fundamental para a segurança.

#### 4.1.2.2 Resumo das verbalizações nas matrizes de relação de conteúdos

As verbalizações dos carpinteiros em resposta às perguntas sobre as situações retratadas nas fotografias, transcritas fielmente nas matrizes de relação de conteúdos, da maneira como foram emitidas, estão representadas nos Quadros 13 a 18, nas páginas 130 a 137, para antes da intervenção, e nos Quadros 19 a 24, nas páginas 148 a 170, para depois da intervenção. Para uniformizar a análise dos conteúdos, os conceitos foram agrupados por analogia. Nos Quadros 43 a 52, a seguir, estão agrupadas todas as verbalizações emitidas em relação a cada fotografia, tendo sido cada idéia escrita com uma única frase, que expressa todas as demais, mesmo que emitidas com palavras diferentes. As verbalizações foram numeradas, para facilitar a posterior codificação daquilo que cada carpinteiro declarou.

**QUADRO 43 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS FOTOGRAFIA 1**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Conseqüência</b>
1	Mãos trabalhando nas proximidades do disco da serra, seja ao empurrar a peça seja ao cortar peças curtas.	Risco de cortes nos dedos ou nas mãos, ou de amputação de dedos ou de parte dos dedos.
2	Cortes dos dedos ou das mãos.	Afastamento do trabalho, com perda da remuneração de produção.
3	O trabalho deve ser feito com atenção.	Risco de ferimentos graves.
4	Necessidade de manter a coifa abaixada.	O disco da serra corta tudo o que passar.
5	Ruídos intensos durante o trabalho.	Agressividade aos ouvidos, zunido, surdez; há necessidade do uso de protetor auricular.
6	Projeção de lascas de madeira, cavacos, ciscos, fagulhas.	Arremesso em direção ao rosto e aos olhos; há necessidade do uso de protetor facial ou óculos de proteção.
7	Necessidade de cuidados e vistoria periódica da parte elétrica da serra, principalmente nos fios pelo chão.	Os fios descascados podem provocar um curto-circuito e incêndio.
8	Acúmulo de pó de serragem na caixa sob a mesa da serra.	Risco de incêndio; há necessidade de remoção periódica.
9	Acúmulo de entulho de restos de madeira no chão e sobre a mesa da serra.	A sujeira e a bagunça aumentam o risco de acidentes; há necessidade de remoção periódica.
10	Dentes da serra rachados.	Risco de arremesso de lascas de metal em direção ao operador.
11	Necessidade de vistoria periódica no disco da serra para manutenção ou troca.	Risco de acidente com peça defeituosa.
12	Necessidade de passar a peça de madeira com atenção para não travar ou enroscar.	Passando a peça rapidamente e travando, pode dar um coice.
13	Necessidade da retirada de pregos e restos de argamassa das madeiras.	Risco de projeção de partículas no rosto e nos olhos; há necessidade do uso de protetor facial.
14	Necessidade de vistoria para a retirada de pregos escondidos nas madeiras.	A peça pode enroscar, dar um tranco e voltar.
15	Na volta do corte, as mãos devem se abrir e sair por fora.	Por uma distração o operador pode cortar os dedos ou as mãos quando as traz de volta.

**QUADRO 43 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 1  
CONTINUAÇÃO**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
16	Necessidade da ajuda de um colega para o corte de peças grandes.	É desajeitado, perigoso e sobrecarrega o trabalhador se quiser cortar sozinho.
17	A galga deve ser firme, feita com um pedaço de madeira pregado.	Se for apenas um prego, pode falsear.
18	De tanto pregar a galga, pode formar um buraco no tampo da mesa.	A peça pode enroscar no buraco e causar um acidente; há necessidade de trocar o tampo.
19	Pessoas circulando em volta da serra e conversando com o operador.	O operador se desconcentra e fica desatento para os perigos.

**QUADRO 44 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 2**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	Queda de madeiras continuamente durante os trabalhos de desforma.	As madeiras podem atingir as pessoas na cabeça ou no corpo; há necessidade do controle da queda com cuidado; há necessidade de isolamento da área.
2	Necessidade de trabalho com atenção e cuidado.	Ocorre a queda constante de madeiras.
3	Pregos podem ser esquecidos sem terem sido retirados ou rebatidos.	Alguém pode pisar nos pregos ou ferir as mãos quando manuseia ou transporta a peça; há necessidade de retirá-los ou de rebatê-los.
4	Necessidade de organização na separação e no armazenamento das peças retiradas.	Dificuldades na localização das peças ou na circulação das pessoas, que correm o risco de tropeçar.
5	Queda de cavacos e fagulhas de madeiras.	Podem cair nos olhos; há necessidade do uso de óculos de proteção.
6	Queda de madeiras na periferia das lajes.	Se as peças não forem amarradas, podem cair sobre alguém ou na bandeja.
7	As escoras podem estar meio frouxas.	Podem cair na cabeça no corpo de alguém.
8	Necessidade de verificação do reaperto das escoras recolocadas.	Podem cair se alguém bater; é maior o perigo nas beiradas de lajes.
9	Não devem ser deixados materiais em pé, encostados nos pilares ou nas escoras.	Podem cair no pé de alguém.

**QUADRO 45 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS FOTOGRAFIA 3**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	Na bancada de fôrmas, a martelagem de pregos é constante.	Há necessidade de atenção e concentração na tarefa; há risco de se martelar a mão ou o dedo.
2	Pregos que atravessam as madeiras devem ser rebatidos, entortados.	Há risco de ferimentos nos dedos ou nas mãos quando se manuseiam ou se transportam as peças.
3	Necessidade de remoção periódica do entulho de pedaços de madeira em volta da bancada.	Pessoas circulando em volta da bancada podem tropeçar ou escorregar.
4	O trabalho na bancada é quase só martelar.	Há necessidade de pausas porque a martelagem constante cansa a mão, a munheca, o braço e o cotovelo.
5	Necessidade de distribuição adequada do pessoal trabalhando na bancada de fôrmas.	O congestionamento e o tumulto em volta da bancada podem causar acidentes.
6	Necessidade da confecção e da montagem exatas das fôrmas.	No caso de medidas erradas, o serviço deve ser refeito e vai atrasar o cronograma.
7	Como são muitos painéis confeccionados, há necessidade de organizar e marcar as fôrmas.	Na confusão e na bagunça ninguém se acha.
8	As fôrmas devem ser guardadas empilhadas fora dos caminhos.	Podem atrapalhar a circulação e causar acidentes.
9	As madeiras devem ser manuseadas e transportadas com cuidado.	Podem cair nas pernas ou nos pés.

**QUADRO 46 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS FOTOGRAFIA 4**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	A inclinação da escada é fundamental para a segurança.	A escada muito a pique pode cair pra trás e a escada muito inclinada pode escorregar no pé.
2	O apoio da escada em cima parece muito curto.	A escada pode cair pra frente; em caso de uso mais demorado, a escada pode ser pregada.
3	O painel no qual a escada se apóia pode não estar firme; painéis muito compridos podem flexionar.	A escada pode cair pra frente.
4	Os degraus podem estar frouxos.	Pode ocorrer um acidente, uma queda quando o pé se apoiar; o pé pode pisar em falso.
5	Trabalho no alto com manuseio de ferramentas.	Podem derrubar em quem está em baixo.

**QUADRO 46 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 4  
CONTINUAÇÃO**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
6	A maior parte do tempo o carpinteiro martela com os braços levantados.	Se não parar para descansar ou se não alternar posições pode ter dores nos braços e nos ombros.
7	O carpinteiro está pregando mais para o lado, com o corpo inclinado.	Pode se desequilibrar e cair; é melhor descer e mudar a escada de posição.
8	Trabalhar com escadas é subir em alturas.	Mesmo sendo pouca altura, por qualquer descuido pode cair e se machucar.
9	O local de apoio da escada não deve ter entulho ou ser depósito de materiais; a escada deve estar bem apoiada e fixada no chão.	A escada pode escorregar ou o carpinteiro pode tropeçar quando subir ou descer.

**QUADRO 47 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 5**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	As madeiras são grandes e pesadas para se transportar para a laje de cima.	Podem cair sobre o corpo; só se deve soltar se tiver certeza que o outro já pegou.
2	As peças são grandes e pesadas para se manusear.	É melhor pedir ajuda para um colega para não se sobrecarregar e se estourar, além do risco de derrubar a peça.
3	Ocorrência de entulho de pedaços de madeira pelo chão.	O pessoal pode tropeçar, escorregar, pisar em falso, havendo o risco de derrubar a peça; é necessário realizar uma limpeza periódica com a remoção do entulho; deve-se olhar com atenção onde se pisa.
4	Quem pega a peça lá em cima trabalha na beirada da laje.	É necessário prender o cinto porque pode se desequilibrar e cair.
5	As peças são levantadas para as alturas.	É conveniente amarrar as peças para que não venham a cair sobre quem está trabalhando ou sobre quem está passando.
6	As madeiras podem ter pregos esquecidos.	Se não olhar onde pega ou onde pisa, pode machucar a mão ou o pé.

**QUADRO 48 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS FOTOGRAFIA 6**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	No trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante.	Se não prestar atenção e se descuidar pode martelar o dedo.
2	Na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados.	Se não fizer pausas para descanso e se não revezar posições, pode ter dores nos braços, nos ombros e no pescoço.
3	Na montagem de fôrmas, a maior parte do trabalho é martelar.	Martelar é cansativo: o carpinteiro pode ter dores nas mãos, na munheca, no braço e no cotovelo; é recomendável parar para descansar por alguns instantes.
4	As cantoneiras podem estar meio frouxas.	Vai dar erro no prumo.

**QUADRO 49 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS FOTOGRAFIA 7**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	Trabalho em alturas	Há sempre o risco de pisar em falso, escorregar, perder o equilíbrio; há o risco de queda, que pode ser fatal.
2	Mesmo usando o cinto pode cair.	É necessário usar o cinto e prendê-lo em ponto fixo e firme (corda ou cabo de aço firmes e esticados o suficiente).
3	Trabalho com materiais e ferramentas no alto.	Há o risco de derrubar sobre as pessoas que estão passando ou trabalhando embaixo; é necessário que se manuseie e se transporte com cuidado.
4	Caminhada sobre as longarinas.	Pode falsear o pé, escorregar e cair; é aconselhável colocar chapas de madeira para caminhar por cima.

**QUADRO 50 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS FOTOGRAFIA 8**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	O trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes é feito curvado, agachado e ajoelhado.	O carpinteiro vai ter dores nas costas, nas pernas e nos joelhos, além de formigamento nas pernas; é aconselhável fazer pausas para descanso e revezar posições.
2	Nos trabalhos de pregagem dos painéis de tablado para assoalho de lajes a martelagem é constante.	Se não trabalhar com atenção e concentrado na tarefa pode martelar o dedo.

**QUADRO 50 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 8  
CONTINUAÇÃO**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
3	As longarinas podem não estar adequadamente apoiadas.	O carpinteiro pode falsear o pé e se desequilibrar.
4	Alguma chapa pode estar ainda solta, não pregada.	O carpinteiro pode pisar na extremidade da chapa e se desequilibrar.
5	Algum prego só ponteadado pode estar saliente.	Se não prestar atenção onde pisa, o carpinteiro pode tropeçar.

**QUADRO 51 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 9**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	É importante a verificação do caminho, do trajeto a ser percorrido.	Se o caminho estiver congestionado, obstruído e o carpinteiro não prestar atenção onde pisa, pode pisar em falso, escorregar, tropeçar e cair.
2	Pode estar ventando.	A chapa tem uma área grande; o vento arrasta a chapa e desequilibra o carpinteiro, que pode cair e arremessar a chapa, podendo atingir outras pessoas.
3	A chapa é larga, grande e desajeitada.	O carpinteiro pode derrubar a chapa se não segurar firme.
4	As vezes o carpinteiro circula na beirada de lajes.	Deve usar o cinto e prender em local firme para evitar a queda.
5	Às vezes o carpinteiro anda sobre as longarinas.	Pode falsear o pé e cair; é necessário colocar uma chapa de madeira para andar por cima.
6	A chapa é pesada para levar o tempo todo na cabeça.	De vez em quando deve levar de lado, com os braços, para revezar posições e para não ter dores no pescoço.

**QUADRO 52 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 10**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Consequência</b>
1	As escadas estão apoiadas em local congestionado.	A circulação de pessoas e o acesso para subida e descida da escada ficam difíceis e perigosos, podendo as pessoas pisar em falso, escorregar e tropeçar.
2	A inclinação da escada é fundamental para a segurança.	A escada muito a pique pode cair pra trás e a escada muito inclinada pode escorregar no pé.

**QUADRO 52 - RESUMO DAS VERBALIZAÇÕES DAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS  
FOTOGRAFIA 10  
CONTINUAÇÃO**

<b>Número</b>	<b>Situação</b>	<b>Conseqüência</b>
3	A escada deve estar com os pés bem apoiados e fixados no chão.	Os pés da escada podem escorregar.
4	Trabalho no alto com manuseio de ferramentas.	Pode derrubar em quem está circulando por baixo.
5	As escadas não devem ficar muito próximas umas das outras.	As pessoas trabalham em espaços congestionados para acesso e movimentação, podendo ocorrer acidentes.

#### **4.1.2.3 Resumo das respostas codificadas**

As respostas emitidas por cada carpinteiro antes e depois da intervenção foram codificadas, para facilitar posterior análise dos conteúdos. A cada carpinteiro foi atribuído um número de 1 a 6. Cada fotografia já havia sido numerada anteriormente, de 1 a 10. A situação “antes da intervenção” recebeu o número 1. A situação “depois da intervenção” recebeu o número 2. Nos Quadros 43 a 52, apresentados anteriormente, estão numeradas todas as verbalizações para cada uma das fotografias. Desta forma, foi criado um código que identifica cada verbalização, sabendo-se quem foi o carpinteiro que a emitiu, em relação a qual fotografia, qual é esta entre todas as verbalizações da fotografia em questão e se foi antes ou depois da intervenção. Por exemplo: o código 5.4.2.9 significa que a verbalização foi emitida pelo carpinteiro Paulo (5), em relação à fotografia 4, depois da intervenção (2) e, na fotografia 4, esta foi a nona (9) verbalização catalogada no quadro-resumo. Nos Quadros 53 a 62, a seguir, são apresentados resumos das respostas codificadas de todos os carpinteiros em relação a todas as fotografias, antes e depois da intervenção.

**QUADRO 53 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS**

**FOTOGRAFIA 1**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	-----	1.1.2.1, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8
2 - Jorge	2.1.1.1, 2.1.1.12	2.1.2.1, 2.1.2.5, 2.1.2.9, 2.1.2.11, 2.1.2.12, 2.1.2.13
3 - José	3.1.1.1	3.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.5, 3.1.2.6, 3.1.2.9
4 - Lucrecio	-----	4.1.2.3, 4.1.2.4, 4.1.2.5, 4.1.2.6, 4.1.2.9, 4.1.2.11, 4.1.2.16, 4.1.2.17
5 - Paulo	5.1.1.14	5.1.2.2, 5.1.2.5, 5.1.2.7, 5.1.2.9, 5.1.2.10, 5.1.2.16, 5.1.2.18, 5.1.2.19
6 - Wilson	-----	6.1.2.1, 6.1.2.5, 6.1.2.9, 6.1.2.13, 6.1.2.15

**QUADRO 54 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS**

**FOTOGRAFIA 2**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	----	1.2.2.1, 1.2.2.3, 1.2.2.6
2 - Jorge	2.2.1.1, 2.2.1.3	2.2.2.1, 2.2.2.3, 2.2.2.4
3 - José	3.2.1.1, 3.2.1.4	3.2.2.1, 3.2.2.3, 3.2.2.7
4 - Lucrecio	4.2.1.5	4.2.2.1, 4.2.2.2, 4.2.2.8
5 - Paulo	5.2.1.1, 5.2.1.4	5.2.2.1, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.2.5
6 - Wilson	6.2.1.1	6.2.2.1, 6.2.2.3, 6.2.2.4, 6.2.2.6, 6.2.2.9

**QUADRO 55 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS****FOTOGRAFIA 3**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	1.3.1.1	1.3.2.2
2 - Jorge	2.3.1.1	2.3.2.1, 2.3.2.2
3 - José	3.3.1.5	3.3.2.1, 3.3.2.2, 3.3.2.6
4 - Lucrécio	4.3.1.2	4.3.2.1, 4.3.2.2
5 - Paulo	-----	5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4
6 - Wilson	6.3.1.1	6.3.2.4, 6.3.2.7, 6.3.2.8, 6.3.2.9

**QUADRO 56 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS****FOTOGRAFIA 4**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	1.4.1.1	1.4.2.1, 1.4.2.5
2 - Jorge	2.4.1.1, 2.4.1.3	2.4.2.1, 2.4.2.2, 2.4.2.4, 2.4.2.9
3 - José	3.4.1.1	3.4.2.1, 3.4.2.2, 3.4.2.4, 3.4.2.9
4 - Lucrecio	4.4.1.1	4.4.2.1, 4.4.2.6, 4.4.2.7, 4.4.2.8
5 - Paulo	5.4.1.1, 5.4.1.2	5.4.2.1, 5.4.2.2, 5.4.2.9
6 - Wilson	6.4.1.2, 6.4.1.3	6.4.2.1, 6.4.2.3, 6.4.2.7

**QUADRO 57 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS****FOTOGRAFIA 5**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	1.5.1.1	1.5.2.2, 1.5.2.3, 1.5.2.4
2 - Jorge	2.5.1.3	2.5.2.1, 2.5.2.3
3 - José	3.5.1.1, 3.5.1.5	3.5.2.1, 3.5.2.5
4 - Lucrecio	-----	4.5.2.2, 4.5.2.3, 4.5.2.4
5 - Paulo	5.5.1.3	5.5.2.2, 5.5.2.3
6 - Wilson	6.5.1.2	6.5.2.2, 6.5.2.5, 6.5.2.6

**QUADRO 58- RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS****FOTOGRAFIA 6**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	----	1.6.2.1, 1.6.2.2
2 - Jorge	----	2.6.2.1, 2.6.2.2
3 - José	----	3.6.2.1, 3.6.2.2, 3.6.2.4
4 - Lucrecio	----	4.6.2.1, 4.6.2.2
5 - Paulo	----	5.6.2.1, 5.6.2.2
6 - Wilson	----	6.6.2.1, 6.6.2.2, 6.6.2.3

**QUADRO 59 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS****FOTOGRAFIA 7**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	1.7.1.1.	1.7.2.1
2 - Jorge	2.7.1.1	2.7.2.3
3 - José	3.7.1.1	3.7.2.1, 3.7.2.2
4 - Lucrecio	4.7.1.1	4.7.2.1, 4.7.2.3
5 - Paulo	5.7.1.4	5.7.2.1, 5.7.2.4
6 - Wilson	6.7.1.1	6.7.2.1, 6.7.2.4

**QUADRO 60 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS****FOTOGRAFIA 8**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	----	1.8.2.1, 1.8.2.2
2 - Jorge	----	2.8.2.1, 2.8.2.2
3 - José	3.8.1.3	3.8.2.1, 3.8.2.2
4 - Lucrecio	----	4.8.2.1, 4.8.2.2
5 - Paulo	----	5.8.2.1, 5.8.2.2
6 - Wilson	6.8.1.4	6.8.2.1, 6.8.2.3, 6.8.2.5

**QUADRO 61 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS**

**FOTOGRAFIA 9**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	----	1.9.2.1, 1.9.2.2
2 - Jorge	2.9.1.1, 2.9.1.2	2.9.2.1, 2.9.2.2
3 - José	3.9.1.1, 3.9.1.3	3.9.2.1, 3.9.2.2, 3.9.2.3
4 - Lucrecio	4.9.1.4	4.9.2.1, 4.9.2.2, 4.9.2.5
5 - Paulo	----	5.9.2.1, 5.9.2.2
6 - Wilson	6.9.1.1	6.9.2.1, 6.9.2.6

**QUADRO 62 - RESUMO DAS RESPOSTAS CODIFICADAS****FOTOGRAFIA 10**

Carpinteiro	Ocasões em relação à intervenção	
	1 - Antes	2 - Depois
1 - João	1.10.1.1	1.10.2.1, 1.10.2.2
2 - Jorge	2.10.1.3, 2.10.1.4	2.10.2.1, 2.10.2.2, 2.10.2.4
3 - José	3.10.1.1	3.10.2.1, 3.10.2.3, 3.10.2.5
4 - Lucrecio	4.10.1.2	4.10.2.1, 4.10.2.2
5 - Paulo	5.10.1.1	5.10.2.1, 5.10.2.2
6 - Wilson	6.10.1.1	6.10.2.1, 6.10.2.2

#### 4.1.2.4 Comentários sobre as verbalizações dos carpinteiros

Serão aqui analisadas as respostas proferidas após a intervenção e que não tinham sido emitidas antes da intervenção, indicando que o trabalhador não havia citado este fator, mas agora demonstra consciência da sua inadequação, agressividade ou risco. A análise ficará restrita aos fatores apresentados e lembrados aos carpinteiros por ocasião da intervenção conscientizadora, e constantes do manual de procedimentos. As primeiras verbalizações a serem analisadas não foram unânimes, mas tiveram ocorrência significativa, sendo emitidas pela maioria dos carpinteiros.

Em relação à serra circular, cinco dos seis carpinteiros apontaram a situação de acúmulo de entulho de restos de madeira no chão e sobre a mesa da serra como inadequada ou arriscada, porque a sujeira e a bagunça aumentam o risco de acidentes, havendo necessidade de remoção periódica. Quatro dos seis carpinteiros indicaram a necessidade de vistoria periódica no disco da serra para manutenção ou troca, de modo a se evitar uma situação de risco de acidente ocasionado por peça defeituosa.

Quatro dos seis carpinteiros relataram que pregos podem ser esquecidos sem terem sido retirados ou rebatidos por ocasião da desforma, e que alguém pode neles pisar ou ferir as mãos quando manuseia ou transporta as peças desformadas. E que por isso há necessidade de retirá-los ou de rebatê-los.

Sobre os trabalhos na bancada de fôrmas, quatro dos seis carpinteiros falaram que os pregos que atravessam as madeiras devem ser rebatidos, porque há risco de ferimentos nos dedos ou nas mãos quando se manuseiam ou se transportam as peças. Quatro dos seis carpinteiros também relataram que na bancada de fôrmas a martelagem de pregos é constante, havendo necessidade de atenção e de concentração na tarefa, devido ao risco de se martelar a mão ou o dedo.

Sobre a situação de levantamento de materiais para a laje superior, quatro dos seis carpinteiros citaram que as peças são grandes e pesadas para se manusear, sendo melhor pedir ajuda para um colega para não se sobrecarregar e para não se estourar, além do risco de derrubar a peça.

Sobre a montagem de fôrmas de lajes, cinco dos seis carpinteiros declararam que durante os trabalhos de pregagem dos painéis de tablado para assoalho de lajes a martelagem é constante, e se o carpinteiro não trabalhar com atenção e concentrado na tarefa pode martelar o dedo.

Quatro dos seis carpinteiros consideraram o transporte de painéis perigoso quando estiver ventando, porque a chapa tem uma área grande. O vento pode arrastar a chapa e desequilibrar o carpinteiro, que pode cair e arremessar a chapa, podendo atingir outras pessoas.

De acordo com as respostas emitidas por cada carpinteiro e codificadas para cada situação retratada nas fotografias, serão analisadas a seguir as verbalizações de todos em conjunto, para verificar os conceitos que tenham sido verbalizados por todos em relação a alguma situação. Isto indica uma espécie de espírito de grupo, ou mentalidade coletiva consolidada, assegurando que apesar de não terem citado esses fatores anteriormente, depois da intervenção todos têm o mesmo pensamento a respeito daquela situação, demonstrando consciência conjunta da sua inadequação, agressividade ou risco. Antes da intervenção não ocorreram verbalizações que tenham sido emitidas por todos os carpinteiros em relação a uma situação sequer. Depois da intervenção, as situações retratadas nas fotografias 3, 5 e 7 não tiveram verbalizações emitidas por todos os carpinteiros. Em relação às demais fotografias, os conceitos que foram emitidos por todos foram aqueles indicados no Quadro 63, a seguir.

Os códigos foram transcritos dos quadros-resumo, significando X o primeiro número, representado genericamente e relativo ao carpinteiro; o segundo é o número da fotografia, o terceiro é a indicação de ser uma verbalização emitida depois da intervenção (2) e o último é o número da situação considerada no quadro-resumo das verbalizações referente à fotografia considerada.

**QUADRO 63**  
**VERBALIZAÇÕES COLETIVAS DOS CARPINTEIROS DEPOIS DA INTERVENÇÃO**

Fotografia	Código	Situação
1	X.1.2.5	- ruídos intensos durante o trabalho.
2	X.2.2.1	- queda de madeiras continuamente durante os trabalhos de desforma.
4	X.4.2.1	- a inclinação da escada é fundamental para a segurança.
6	X.6.2.1	- no trabalho de pregagem das fôrmas a martelagem é constante.
	X.6.2.2	- na montagem de fôrmas de pilares, em boa parte do tempo o carpinteiro martela em posições acima dos ombros, com os braços levantados.
8	X.8.2.1	- o trabalho de pregar painéis de tablado para assoalho de lajes e feito curvado, agachado e ajoelhado.
9	X.9.2.1	- é importante a verificação do caminho, do trajeto a ser percorrido.
10	X.10.2.1	- as escadas estão apoiadas em local congestionado.

Em relação a essas respostas unânimes, podem ser relacionadas como significativas as preocupações com questões de segurança (queda de madeiras, inclinação e apoio das escadas, martelagem constante e verificação dos caminhos de circulação) e com questões ergonômicas (ruídos intensos, que podem ocasionar problemas auditivos; martelagem em posições acima dos ombros, com os braços levantados, que pode ocasionar dores nos braços, nos ombros e no pescoço; martelagem em postura curvada, agachada e ajoelhada, que pode ocasionar dores nas costas, nas pernas e nos joelhos, além de formigamento devido à fadiga nas pernas).

## 4.2 Avaliação quantitativa

Muito embora a modalidade da pesquisa seja qualitativa, os quadros de quantidade de elementos verbalizados em ambos os casos dão uma idéia da capacidade de verbalização dos carpinteiros após terem sido submetidos à intervenção. Todos multiplicaram a sua capacidade de expressão e foram capazes de citar elementos a mais em imensa quantidade. Isto pode ser constatado nos Quadros 64 e 65, apresentados a seguir:

### QUADRO 64

#### QUANTIDADE DE ELEMENTOS VERBALIZADOS NOS MAPAS COGNITIVOS

Carpinteiro	Mapa Cognitivo Anterior – 1		Mapa Cognitivo Posterior – 2	
	Elementos primários de avaliação	Total de elementos verbalizados	Elementos primários de avaliação	Total de elementos verbalizados
João	8	24	15	49
Jorge	8	23	13	43
José	6	21	19	52
Lucrecio	9	24	26	57
Paulo	12	35	18	66
Wilson	12	35	17	49

**QUADRO 65**  
**QUANTIDADE DE ELEMENTOS VERBALIZADOS**  
**NAS MATRIZES DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS**

Foto	Quantidade de elementos verbalizados antes (1) e depois (2) da intervenção											
	João		Jorge		José		Lucrécio		Paulo		Wilson	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	-	5	2	6	1	5	-	8	1	8	-	5
2	-	3	2	3	2	3	1	3	2	5	1	5
3	1	1	1	2	1	3	1	2	-	3	1	5
4	1	2	2	4	1	4	1	4	2	3	2	3
5	1	3	1	2	2	2	-	3	1	2	1	3
6	-	2	-	2	-	3	-	2	-	2	-	3
7	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
8	-	2	-	2	1	2	-	2	-	2	1	3
9	-	2	2	2	2	3	1	3	-	2	1	2
10	1	2	2	3	1	3	1	2	1	2	1	2
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>33</b>

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSÕES**

#### **5.1 Alcance dos objetivos**

Todos os objetivos propostos no item 1.3 foram alcançados. Os princípios da Ergonomia foram aplicados, principalmente por meio da Análise Ergonômica do Trabalho. Essa análise enfocou o trabalho real dos carpinteiros de fôrmas para estruturas de concreto armado e possibilitou o seu entendimento, sobretudo em relação aos seus problemas, tornando possível a proposição de soluções, que foram incorporadas ao manual de procedimentos e transmitidas aos trabalhadores em forma de sugestões para a melhoria das condições de trabalho no canteiro de obras.

Foi desenvolvida e aplicada uma metodologia de intervenção em canteiro de obra de construção civil, tendo sido definidas diretrizes para um programa de educação para o trabalho, no qual foram integrados e inter-relacionados conceitos de Ergonomia, segurança e organização do trabalho. Estes conceitos e as soluções originadas da Análise Ergonômica do Trabalho foram transcritos para o manual de procedimentos, e por meio deste transmitidos aos carpinteiros. Essa transmissão teve a finalidade de conscientizá-los quanto à melhor forma de execução do trabalho, tendo em vista as condicionantes da situação.

Os princípios da Ergonomia se mostraram apropriados para contribuir na educação para o trabalho do trabalhador da construção civil. Igualmente para a melhoria da qualificação da mão-de-obra, para a minimização dos sofrimentos durante a execução das tarefas e para a melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obras da construção civil. Os trabalhadores conscientizados sobre a agressividade e sobre os riscos e as exigências das tarefas estarão mais bem qualificados. Mais ainda quando a esses conceitos forem acrescentadas informações sobre a importância do seu trabalho, a inter-relação entre as tarefas

do canteiro e o modo como o trabalho se organiza. O conhecimento da agressividade e dos riscos das tarefas, acompanhado da orientação quanto a procedimentos que os diminuam e minimizem os sofrimentos, fará com que as condições de trabalho nos canteiros melhorem.

## 5.2 Comprovação das hipóteses

Todas as hipóteses aventadas no item 1.4 puderam ser comprovadas. O conhecimento detalhado do trabalho, possibilitado pela análise ergonômica, possibilitou a melhoria do entendimento a seu respeito, sobretudo em relação às suas exigências e aos seus inúmeros fatores condicionantes. Desta forma foi possível propor diversas soluções para diferentes problemas relativos à realização do trabalho dos carpinteiros, tendo em vista a melhoria das condições desse trabalho.

Também pôde ser comprovado que a formalização do conhecimento sobre o próprio trabalho, no que se refere às condições de sua execução, tem influência no pensamento e nas atitudes dos trabalhadores, influenciando nos resultados do trabalho. Isto foi possível comprovar pela análise das verbalizações dos carpinteiros, de forma comparativa, antes e depois da intervenção conscientizadora. O fato de terem sido submetidos a um processo de repasse de conhecimentos, de maneira formalizada, fez com que os trabalhadores se tornassem capazes de manifestar idéias até então latentes ou inexistentes no seu pensamento. As atitudes que os trabalhadores venham a tomar no seu dia-a-dia nos canteiros de obras serão certamente influenciadas por esse pensamento, fazendo com que estejam mais atentos às situações de risco e às exigências das tarefas.

A quantidade de informações verbalizadas depois da intervenção revelou conhecimentos que os trabalhadores não foram capazes de declarar anteriormente, seja por desconhecimento, seja por esquecimento de assuntos que já tenha ouvido, seja por distração em relação a assuntos de cuja importância tenha consciência. Muitas atitudes inadequadas de trabalho podem ser justificadas por essas situações de desconhecimento, de esquecimento ou de distração. O entendimento da base cognitiva dos trabalhadores, por meio da comparação entre o pensamento anterior e posterior à intervenção, possibilitou a constatação de que essas atitudes podem ser modificadas pela conscientização.

### 5.3 Sugestões para futuros trabalhos

O trabalho foi realizado apenas com carpinteiros de fôrmas de madeira para estruturas de concreto armado. A execução de estruturas de concreto armado inclui ainda a participação dos armadores, que executam a montagem e a aplicação da ferragem a ser embutida no concreto, e a concretagem, que inclui o lançamento, o adensamento e a cura do concreto. Futuros trabalhos poderiam considerar cada uma dessas etapas separadamente, com o mesmo enfoque deste trabalho, ou a inter-relação entre todas essas etapas de execução da estrutura, analisando a maneira como o trabalho se organiza e todas as interferências e as precedências que acontecem.

Este enfoque de utilização da Análise Ergonômica do Trabalho como ferramenta para a conscientização dos trabalhadores também pode ser direcionado para outros ofícios existentes nos canteiros de obras da construção civil. Outros postos igualmente são submetidos a tantas influências, exigências e fatores condicionantes, justificando estudos mais aprofundados para o aumento do conhecimento a este respeito, além da possibilidade da proposição de soluções para os problemas constatados. Entre esses postos podem ser citados o mestre-de-obras, o pedreiro de alvenaria, o pedreiro de revestimento, o azulejista, o pastilheiro, o encanador, o eletricitista, o pintor, o guincheiro, o servente.

O trabalho foi realizado com carpinteiros contratados pela empresa com registro em carteira. Esse vínculo se revelou importante na adesão ao programa de qualidade que se encontra em curso na empresa, em direção à certificação. Isto pôde ser comprovado pelas verbalizações emitidas pelos carpinteiros em relação à empresa, principalmente depois da intervenção que enfatizou este aspecto. Uma categoria de trabalhadores que poderia ser analisada é a dos subempreiteiros. A sua presença nos canteiros de obras ocorre de maneira significativa e nas mais variadas tarefas, consolidando a sua inserção no cotidiano das empresas. Merece estudos mais aprofundados o grau de envolvimento que essa parceria origina.

A verificação da mudança de mentalidade dos trabalhadores foi interrompida com a elaboração e com a análise comparativa dos mapas cognitivos e das matrizes de relação de conteúdos após a intervenção. Por uma questão de indisponibilidade de tempo não foi possível prolongar o estudo da maneira como se sugere a seguir para futuros trabalhos. Uma

intervenção mais aprofundada pode prosseguir na análise do comportamento dos trabalhadores, verificando a consolidação dos princípios ao longo do tempo, com a utilização das ferramentas adequadas ao caso. Desta forma será possível separar o que seja uma mera rememoração momentânea de conceitos, posteriormente esquecidos, de uma real incorporação de práticas ao dia-a-dia de trabalho.

Aproximar-se dos trabalhadores para iniciar este trabalho significou romper barreiras. O desconhecimento pessoal e a desconfiança em relação aos objetivos do estudo precisaram ser pouco a pouco vencidos por meio do esclarecimento e da familiaridade originada da convivência diária. Como primeiramente foi realizada a Análise Ergonômica do Trabalho, com observações, registro fotográfico e questionamentos a respeito das atividades dos trabalhadores, as primeiras interrogações para a confecção dos mapas cognitivos e das matrizes de relação de conteúdos anteriores à intervenção já ocorreram em clima mais amigável, com consciência dos motivos do trabalho e com uma convivência cordial. É possível que as interrogações finais, para a confecção dos mapas cognitivos e das matrizes de relação de conteúdos posteriores à intervenção, tenham sofrido a influência desse aumento de familiaridade e que as respostas tenham sido mais extensas e desinibidas do que na ocasião inicial. A este respeito, sugere-se para trabalhos futuros o estudo da influência da familiaridade nos conteúdos das respostas, por meio de ferramentas adequadas, bem como uma intervenção que seja feita integralmente dentro de um clima constante de familiaridade, podendo ser desvinculada desse fator.

#### **5.4 Considerações finais**

É notório o quadro de marginalização da mão-de-obra da construção civil, submetida a condições agressivas de trabalho, na maioria das vezes originadas das próprias características dos canteiros de obras, onde predominam atividades artesanais e sujeição às intempéries. São igualmente precárias as condições de higiene, saúde e segurança. Pouco se faz para que esse quadro se modifique. A esta situação de indiferença deve se contrapor uma mudança de postura, na qual tenham preferência preocupações com o bem-estar dos trabalhadores e com o atendimento às suas necessidades.

A Ergonomia, dentro da sua função de adaptar as condições de trabalho ao homem, pode contribuir para a melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obras,

proporcionando um mínimo de conforto aos trabalhadores e possibilitando um trabalho com segurança e desempenho eficiente. Pode igualmente fornecer conhecimentos que auxiliem o trabalhador no combate às agruras do ofício, atenuando a agressividade quando for inevitável a exigência da adaptação do homem a algumas características da tarefa. Os conceitos de Ergonomia, abordando todos os fatores condicionantes, os riscos e as exigências das tarefas, se mostram apropriados para possibilitar a melhor forma de execução do trabalho. Desta forma podem ser minimizados os sofrimentos, principalmente em termos de esforços físicos e posturas requeridos pelas tarefas.

A educação para o trabalho foi realizada com a utilização do manual de procedimentos, para cuja elaboração foram consideradas todas as observações efetuadas por ocasião da análise ergonômica da tarefa e das atividades. Foram agrupados os fatores que influenciam o trabalho, bem como a agressividade, os riscos e a inadequação das situações de trabalho, além da proposição de soluções para a resolução dos problemas. Muitos dos conhecimentos abordados já são possuídos pelos trabalhadores, sendo apenas lembrados. Eventualmente algum novo conhecimento passa a fazer parte do seu acervo pessoal, aumentando a sua experiência e materializando um patrimônio da classe. Deste modo vai ocorrendo ao longo do tempo a apropriação da experiência acumulada de toda a humanidade, transmitida no dia-a-dia do ofício num processo contínuo de aprendizagem.

O que se pretende com esse processo de educação para o trabalho é que a compreensão resultante tenda a tornar-se crescentemente crítica, provocando uma atitude de reflexão, que comprometa a ação. Que o trabalhador, impulsionado pelos novos conhecimentos recebidos e consciente de sua importância, experimente uma mudança de mentalidade, de percepção e de comportamento.

No presente estudo optou-se por embasar a intervenção nos princípios da linha de pesquisa denominada Produção Enxuta, que prega, entre tantos outros conceitos, a eliminação das perdas de tempo e de materiais, ou a sua redução a níveis mínimos, quando não for possível eliminá-las. Busca-se dessa forma o aumento da eficiência das atividades que agregam valor ao produto por meio da melhoria contínua e de novas tecnologias. As características e as necessidades do trabalho nos canteiros de obras da construção civil se adaptam a essa filosofia, na medida em que o setor tem buscado de forma constante essas melhorias, como condição essencial para a manutenção da competitividade.

Sob essa ótica, a educação para o trabalho se reveste das características de uma nova tecnologia, representando uma ação efetiva tomada em relação à otimização de métodos e de processos, à melhoria dos serviços e à organização do trabalho. Sua finalidade é aumentar o conhecimento dos trabalhadores em relação ao seu próprio trabalho, para que possam compreender os encadeamentos da sua função no conjunto do sistema de produção, possibilitando o seu crescimento profissional. Desta forma estará sendo proporcionado o resgate da dignidade dos operários.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Alexandre P. **Agressões posturais e qualidade de vida na construção civil: um estudo multi-casos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1996.

ALBA-RAMIREZ, Alfonso. Formal training, temporary contracts, productivity and wages in Spain. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 56, 2, May 1994. p. 151-170.

ARAÚJO, Hércules N. **Intervenção em obra para implantação do processo construtivo em alvenaria estrutural: um estudo de caso.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1995. 117 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados, NBR ISO 9001.** Rio de Janeiro, 1994. 11 p.

AVELLÁN PANIAGUA, Tamara. **Avaliação da carga física de trabalho do pedreiro na execução de paredes de alvenaria de blocos cerâmicos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 1995.

BARCELOS, Mary A. N. **A análise ergonômica do trabalho como ferramenta para a elaboração e desenvolvimento de programas de treinamento.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1997.

BIELOUS, Gary A. Promoting safety in the workplace. **Supervisory Management**, v. 40, n. 3, Mar 1995. p. 6.

BONNET, Jacques. Atouts et limites de la démarche de projet dans les processus d'apprentissage. **Education Permanente**, n. 119/2: Représentations et apprentissage chez les adultes. Paris, 1994.

BUCHHOLZ, Bryan; PAQUET, Victor; PUNNETT, Laura; LEE, Diane; MOIR, Susan. Path: A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work. **Applied Ergonomics**, 1996, 27 (3). p. 177-187.

CARSON, Roberta. Lifting weights. **Occupational Health & Safety**, v. 62, n. 7, Jul 1993. p. 36-44.

DALCUL, Ane Lise P. C. **As novas tecnologias e as relações de trabalho: um desafio para a qualidade na construção civil.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 1995. 110 p.

DAVID JR., David A. Proper fall protection training. **Occupational Health & Safety**, v. 65, n. 6, Jun 1996. p. 54-59.

DAWKINS, Stephen A. Does ergonomics work? **Managing Office Technology**, v. 40, n. 3, Mar 1995. p. 12-14.

- DOBBIN, Elizabeth. Training delivery: getting it right the first time. **OH&S Canada**, v. 8, n. 7, Dec 1992. p. 90-95.
- DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
- EDEN, C. Working on problems using cognitive mapping. In: Littlechild, S. C.; Shutler, M. F., org. **Operations research in management**. Prentice Hall International. UK, 1991.
- ELOLA, Luis N.; TEJEDOR, Ana C. P.; MENORCA, Leonor G. New methods of evaluating physical demand at work areas. **Technovation**, v. 16, n. 10, Oct 1996. p. 595-599.
- ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER NETO, Gilberto; NORONHA, Sandro M. **Apoio à decisão – metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001.
- FARAH, Marta F. S. **Tecnologia, processo de trabalho e construção habitacional**. Tese (Doutorado em Sociologia). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 1992. 196 p.
- FIOL, C. M.; HUFF, A. S. Maps for managers: Where are we? Where do we go from here? **Journal of Management Studies**, v. 29, n. 3, May 1992. p. 267-285.
- FRAGALA, Guy. Get more from your ergonomics training. **Managing Office Technology**, v. 40, n. 11, Nov 1995. p. 45-46.
- FRAGALA, Guy. Preventing back injuries: new direction for training. **Occupational Hazards**, v. 56, n. 12, Dec 1994. p. 27-30.
- FRANCO, Eliete M. **A Ergonomia na construção civil: uma análise do posto do mestre-de-obras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1995.
- FRANCO, Eliete M. **Gestão do conhecimento na construção civil: uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2001.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Trad. Gadotti, Moacir & Martin, Lilian L. 14<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 7<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FUCK, Irene T. **Alfabetização de adultos - relato de uma experiência construtivista**. Petrópolis, Vozes: 1994.
- GARCIA MESEGUER, Alvaro. **Controle e garantia da qualidade na construção**. Trad. Bauer, Carmina Filho, Helene. São Paulo: Sinduscon-SP, Projeto PW, 1991.
- GELLER, E. S. What is behavior-based safety, anyway? **Occupational Health & Safety**, v. 66, n. 1, Jan 1997. p. 25-35.

GEORGE, Christian. L'acquisition des connaissances. **Traité de Psychologie Cognitive 2: Le traitement de l'information symbolique**. Paris: Dunod, 1990.

GIBSON, Virginia M. Safety training benefits employees on and off the job. **HR Focus**, v. 69, n. 9, Sep 1992. p. 19.

GILLET, Bernard. Les différentes approches cognitives des situations de travail. **Education Permanente**, n. 88/89: Apprendre, peut-il s'apprendre? - L'éducabilité cognitive. Paris, 1987.

GONÇALVES, Denise C. **O discurso sobre as relações educação-saúde-trabalho, de professores universitários e trabalhadores da construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1996.

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

GROOVER, Don. Behavior-based training for adaptive readiness. **Occupational Health and Safety**, v. 65, n. 6, Jun 1996. p. 29-30.

GUSTAFSON, Mark C. To prevent back injury, change behavior. **Occupational Health and Safety**, v. 64, n. 5, May 1995. p. 67-69+.

HIROTA, Ercília H. Learning how to learn lean construction concepts and principles. In: Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1999. Berkeley, United States of America. **Proceedings...** Berkeley: International Group for Lean Construction, 1999.

HIROTA, Ercília H.; FORMOSO, Carlos T. Some directions for developing construction management training programmes on lean construction. In: Sixth Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1998. Guarujá, Brasil. **Proceedings...** Guarujá: International Group for Lean Construction, 1998.

HODSON, Randy; HOOKS, Gregory; RIEBLE, Sabine. Customized training in the workplace. **Work & Occupations**, v. 19, n. 3, Aug 1992. p. 272-292.

HOWELL, Gregory A. What is lean construction. In: Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1999. Berkeley, United States of America. **Proceedings...** Berkeley: International Group for Lean Construction, 1999.

HOWELL, Greg; BALLARD, Glenn. Bringing light to the dark side of lean construction: a response to Stuart Green. In: Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1999. Berkeley, United States of America. **Proceedings...** Berkeley: International Group for Lean Construction, 1999.

HOWELL, Greg; BALLARD, Glenn. Implementing lean construction: understanding and action. In: Sixth Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1998. Guarujá, Brasil. **Proceedings...** Guarujá: International Group for Lean Construction, 1998.

HSIAO, Hongwei; FOSBROKE, David. Determining research focus for reducing overexertion injuries in the construction industry. In: 13<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1997, Tampere. **Proceedings...** Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1997. p. 118-120.

IIDA, Itiro. **Ergonomia - projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction**. Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Department of Civil Engineering, Stanford University. Technical Report n. 72, Aug. 1992. 75 p.

KOSKELA, Lauri. Lean production in construction. In: Alarcón, Luis, ed. **Lean Construction**. Rotterdam: A. A. Balkema, 1997. Presented on the 1<sup>st</sup> Workshop on Lean Construction, Aug., 1993, Espoo, Finland.

KRÜGER, José A. **Elaboração de procedimentos padronizados de execução dos serviços de assentamento de azulejos e pisos cerâmicos – estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1997. 189 p.

KRÜGER, José A.; MICHELS, Glaycon; RIBAS, Carla F.; FONTES NETO, Carlos M.; UCZAK, José A.; NEIVERTH, Luciana M. C. The influence of work organization in the correct postures maintenance in civil construction tasks. In: 14<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 2000, San Diego, USA. **Proceedings...** Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2000. p. 5-671 - 5-674.

KUORINKA, Ilkka; LORTIE, Monique; GAUTREAU, Marie. Manual handling in warehouses: the illusion of correct working postures. **Ergonomics**, 1994, v. 37, n. 4. p. 655-661.

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta K.; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vigotski, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

LEBLANC, Melvin J. Learning objectives: key to quality safety. **Occupational Hazards**, v. 56, n. 1, Jan 1994. p. 127-128.

LEPLAT, Jacques. À propos des compétences incorporées. **Education Permanente**, n. 123/2: Le développement des compétences - analyse du travail et didactique professionnelle. Paris, 1995.

LEPLAT, Jacques. Les représentations fonctionnelles dans le travail. In: Ehrlich, Stéphane, org. **Les représentations** Paris: Éd. Armand Colin, 1985.

LIMA, Irê S. A adequação das pioneiras teorias administrativas ao gerenciamento dos canteiros de obra. In: XII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1992, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: Universidade Paulista, set. 1992. v. 1, p. 351-356.

LIMA, Irê S.; HEINECK, Luiz F. M. Uma metodologia para a avaliação da qualidade de vida no trabalho operário da construção civil. In: FORMOSO, C. T., ed. **Gestão da qualidade na construção civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte**. Programa da Qualidade e Produtividade na Construção Civil no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2ª ed., 1995. p. 169-196.

MACHADO, Lucília R. S. A educação e os desafios das novas tecnologias. In: FERRETTI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; MADEIRA, F. R.; FRANCO, M. L. P. B., org. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1996. 220 p.

MAIA, Maria A. M. **Metodologia de intervenção para padronização na execução de edifícios com participação dos operários**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1994. 101 p.

MALGLAIVE, Gérard. Les rapports entre savoir et pratique dans le développement des capacités d'apprentissage chez les adultes. **Education Permanente**, n. 119/2: Représentations et apprentissage chez les adultes. Paris, 1994.

MARSH, T. W.; ROBERTSON, I. T.; PHILLIPS, R. A.; DUFF, A. R.; COOPER, M. D.; WEYMAN, A. Improving safety behaviour using goal setting and feedback. **Leadership & Organization Development Journal**, v. 16, n. 1, 1995. p. 5-12.

MATTILA, Markku; KARWOWSKI, Waldemar; VILKKI, Mika. Analysis of working postures in hammering tasks on building sites using the computerized OWAS method. **Applied Ergonomics**, 1993, 24 (6). p. 405-412.

MEIRIEU, Philippe. Apprendre... oui, mais comment. In: Meirieu, Philippe, dir. **Collection Pédagogies**. Paris: ESF éditeur, 1987.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 17 – Ergonomia. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br>> Acesso em: 08 Mar. 2001.

MINTER, Stephen G. Safety training that sticks. **Occupational Hazards**, v. 58, n. 7, Jul 1996. p. 33-36.

MONTIBELLER NETO, Gilberto. **Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1996. 205 p.

MONTMOLLIN, Maurice. **L'analyse du travail - préalable à la formation**. Paris: Armand Colin, 1974.

MONTMOLLIN, Maurice. Sur le travail - choix de textes (1967-1992). In: Christol, Jacques et Terssac, Gilbert, dir. **Collection Travail**. Toulouse: Octares Éditions, 1994.

MOREIRA, Marco A. **Ensino e aprendizagem - enfoques teóricos**. São Paulo: Moraes, 1983.

- MUIR III, Thomas W. Back injury prevention in health care requires training techniques, exercise. **Occupational Health and Safety**, v. 63, n. 6, Jun 1994. p. 66-72.
- OLIVEIRA, Ricardo R. **Uma análise operacional do processo produtivo em obras – estudo de caso em três tecnologias habitacionais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1993.
- PALMER, Colin. **Ergonomia**. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1976.
- PANKAKOSKI, Matleena. **Knowledge sharing and value reproduction - the work flow game as a case example**. Department of Industrial Management and Work and Organizational Psychology, Helsinki University of Technology. Report n. 6, 1998.
- PASTRE, Pierre. Variations sur le développement des adultes et leurs représentations. **Education Permanente**, n. 119/2: Représentations et apprentissage chez les adultes. Paris, 1994.
- PHILLIPS, Gary. Training tools: avoiding the training trap. **OH&S Canada**, v. 7, n. 7, 1992. p. 98-105.
- PICCHI, Flávio A. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 1993. 2 v., 482 p.
- POWERS, Kevin; ARNSTEIN, Caren. Getting them back to work safely. **Occupational Health & Safety**, v. 64, n. 2, Feb 1995. p. 42-45+.
- RABARDEL, Pierre; SIX, Bénédicte. Outiler les acteurs de la formation pour le développement des compétences au travail. **Education Permanente**, n. 123/2: Le développement des compétences - analyse du travail et didactique professionnelle. Paris, 1995.
- REGO, Teresa C. **Vigotski: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- REKUS, John. Training should treat participants as adults eager to exchange ideas. **Occupational Health and Safety**, v. 62, n. 4, Apr 1993. p. 42-48+.
- RICHARD, Jean-François. Compréhension de textes à visée pragmatique. **Traité de Psychologie Cognitive 2: Le traitement de l'information symbolique**. Paris: Dunod, 1990.
- RICKNER, Carol; COHEN, Suzanne. Five things you should know about ergonomics. **Training & Development**, v. 47, n. 7, Jul 1993. p. 13.
- ROSA, Silvana B. **A integração do instrumento ao campo da engenharia didática: o caso do perspectógrafo**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1998.
- ROUGHTON, James E. Establishing and maintaining a successful safety and health program. **Industrial Engineering**, v. 25, n. 1, Jan 1993. p. 23-25.

ROUGHTON, Jim. Implementing an ergonomics program: developing procedures. **Industrial Engineering**, v. 25, n. 9, Sep 1993. p. 44-49.

ROUGHTON, Jim. Managing a safety program through job hazard analysis. **Professional Safety**, v. 37, n. 1, Jan 1992. p. 28-31.

SALERNO, Mário S. Trabalho e organização na empresa industrial integrada e flexível. In: FERRETTI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; MADEIRA, F. R.; FRANCO, M. L. P. B., org. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1996. 220 p.

SALT, Allan. Training programs: the key to achieving ILO goals. **Monthly Labor Review**, v. 117, n. 9, Sep 1994. p. 32-39.

SAMURÇAY, Renan; PASTRÉ, Pierre. La conceptualisation des situations de travail dans la formation des compétences. **Education Permanente**, n. 123/2: Le développement des compétences - analyse du travail et didactique professionnelle. Paris, 1995.

SANTANA, Ana M. S. **Sistemática para verificação da qualidade na execução dos serviços de uma edificação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1994. 180 p.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco A. F. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. 2. ed. Curitiba: Gênese, 1997.

SAVIANI, Dermeval. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: FERRETTI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; MADEIRA, F. R.; FRANCO, M. L. P. B., org. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1996. 220 p.

SCARDOELLI, Lisiane S.; SILVA, Maria F.; FORMOSO, Carlos T.; HEINECK, Luiz F. M. **Melhorias de qualidade e produtividade: iniciativa das empresas de construção civil**. Programa da Qualidade e Produtividade na Construção Civil no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 1994.

SCHWIND, Gene F. When workers hurt, quality suffers. **Material Handling Engineering**, v. 51, n. 4, Apr 1996. p. 51-53.

SILVA, Maria F. S. **Formação profissional de operários da indústria da construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 1995. 101 p.

SMALLWOOD, J. J. Ergonomics in construction. In: 13<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1997, Tampere. **Proceedings...** Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1997. p. 184-187.

SMITH, S. L. Crafting a safer workplace. **Occupational Hazards**, v. 57, n. 11, Nov 1995. p. 41-45.

SOIBELMAN, Lúcio. **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e seu controle.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 1993.

SOUZA, Roberto; MEKBEKIAN, Geraldo. **Qualidade na aquisição de materiais e execução de obras.** São Paulo: Pini, 1996.

STARKWEATHER, Robert C. Procedure manuals: a practical approach to on the job training. In: 46<sup>th</sup> Annual Quality Congress, 1992, Nashville. **Transactions...** Milwaukee: American Society for Quality Control, 1992. p. 606-612.

SWAN, Jacky A. Exploring knowledge and cognitions in decisions about technological innovation: mapping managerial cognitions. **Human Relations**, v. 48, n. 11, Nov 1995. p. 1241-1270.

TAYLOR, Frederick W. **Princípios de administração científica.** Trad. Ramos, Arlindo V. 8<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

THOMAS, Robert E.; SMITH, Leo A. What's stopping ergonomics? **Bobbin**, v. 33, n. 7, Mar 1992. p. 96-100.

TOMPKINS, Neville. Overcoming language barriers for effective safety training. **Supervisory Management**, v. 40, n. 4, Apr 1995. p. 12.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VARGAS, Nilton. **Organização do trabalho e capital - um estudo da construção habitacional.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 1979. 142 p.

VERGNAUD, Gérard. Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation. In: Ehrlich, Stéphane, org. **Les représentations** Paris: Éd. Armand Colin, 1985.

VIGOTSKI, Liev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 1994.

WEINSTOCK, Matthew P. How to improve your safety training. **Occupational Hazards**, v. 56, n. 8, Aug 1994. p. 34-37.

WINKEL, Jorgen; WESTGAARD, Rolf H. A model for solving work related musculoskeletal problems in a profitable way. **Applied Ergonomics**, 1996, 27 (2). p. 71-76.

WOFFORD, J. C. An examination of the cognitive processes used to handle employee job problems. **Academy of Management Journal**, v. 37, n. 1, Feb 1994. p. 180-192.

WRIGHT, David A. Identifying training needs. **Safety & Health Practitioner**, v. 11, n. 1, Jan 1993. p. 36-38.

ZANELLI, José C. **Formação profissional e atividades de trabalho: análise das necessidades identificadas por psicólogos organizacionais.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 1992.

ZANELLI, José C. **Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas.** Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal de Santa Catarina. s. d. mimeo.

ZANELLI, José C. **Entrevista concedida a José Adelino Krüger.** Florianópolis, 01 out. 2001.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALARCÓN, Luis F. Training field personnel to identify waste and improvement opportunities in construction. In: Alarcón, Luis, ed. **Lean Construction**. Rotterdam: A. A. Balkema, 1997. Presented on the 3<sup>rd</sup> Workshop on Lean Construction, Oct., 1995, Albuquerque, United States of America.

BIMONTE, Tony. Counter ergonomics' "new age" injuries with strong preventive training program. **Occupational Health and Safety**, v. 63, n. 11, Nov 1994. p. 41.

DEHAAS, David. Keeping young workers safe. **OH&S Canada**, v. 12, n. 3, May/Jun 1996. p. 48-56.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação - uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. Trad. Silva, Kátia M. 3<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Moraes, 1980.

FREITAS, Maria T. A. **Vigotski e Bakhtin: psicologia e educação - um intertexto**. Juiz de Fora: EDUFJF / Ática, 1996.

GUDMUNDSSON, Skuli. Does your safety training work?. **HR Focus**, v. 73, n. 9, Sep 1996. p. 9-10.

LABAR, Gregg. Can ergonomics cure human error? **Occupational Hazards**, v. 58, n. 4, Apr 1996. p. 48-51.

MACIEL, Regina H. Ergonomia e lesões por esforços repetitivos (LERs). **Revista Brasileira para Prevenção de Acidentes**, ano XXIX, jan./fev. 1994, Encarte Científico. 8 p.

MANNING, Patrick G. Five ways to kill your ergonomic program. **Managing Office Technology**, v. 40, n. 1, Jan 1995. p. 46.

MYERS, Carole; DAVIDS, Keith. Knowing and doing: tacit skill at work. **Personnel Management**, v. 24, n. 2, Feb 1992. p. 45-47.

NICOLINI, Davide; MEZNAR, Martin B. The social construction of organizational learning: conceptual and practical issues in the field. **Human Relations**, v. 48, n. 7, Jul 1995. p. 727-746.

RAY, Paul S.; BISHOP, Phillip A. Can training alone ensure a safe workplace? **Professional Safety**, v. 40, n. 4, Apr 1995. p. 56-59.

SANTOS, Aguinaldo dos; FORMOSO, Carlos T.; HINKS, John. Method of intervention on the flow of materials in building processes. In: Fourth Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1996. Birmingham, United Kingdom. **Proceedings... Birmingham: International Group for Lean Construction, 1996.**

SANTOS, Aguinaldo dos; POWELL, James; SHARP, John; FORMOSO, Carlos T. Principle of transparency applied in construction. In: Sixth Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1998. Guarujá, Brasil. **Proceedings...** Guarujá: International Group for Lean Construction, 1998.

SCHNEIDER, Scott; SUSI, Pam. Ergonomics and construction: a review of potencial hazards in new construction. **American Industrial Hygiene Association Journal**, v. 55, n. 7, Jul 1994. p. 635-649.

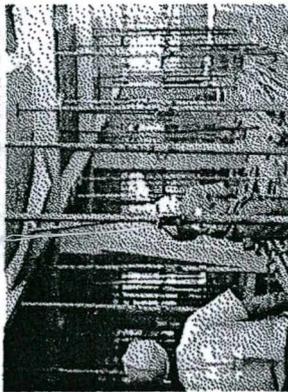
VON DER PORTEN, Michael. An interactive approach to safety training. **Occupational Health and Safety**, v. 65, n. 6, Jun 1996. p. 32-33.

WESTERVELT, Robert. Employee health and safety. **Chemical Week**, v. 155, n. 1, Jul 6, 1994. p. 72.

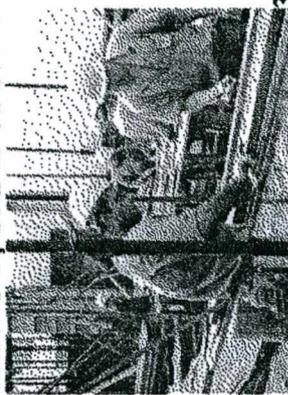
**MATRIZ DE RELAÇÃO DE CONTEÚDOS ASSOCIADA A SITUAÇÕES ILUSTRADAS POR FOTOGRAFIAS**



1



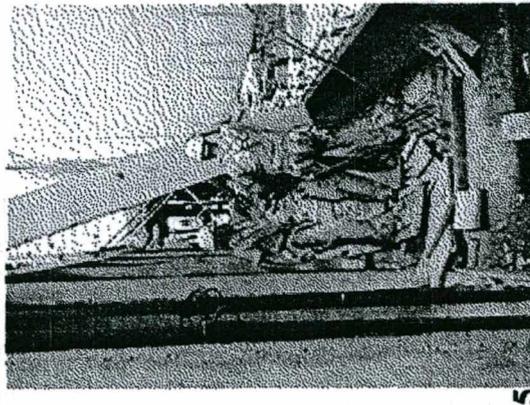
2



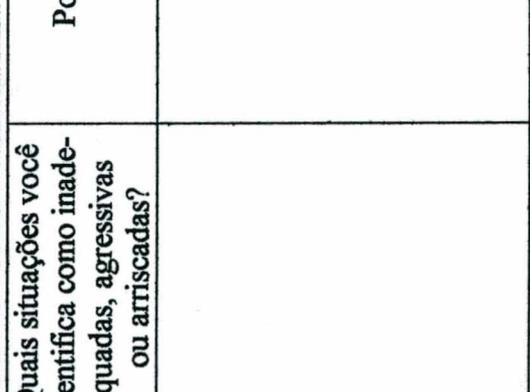
3



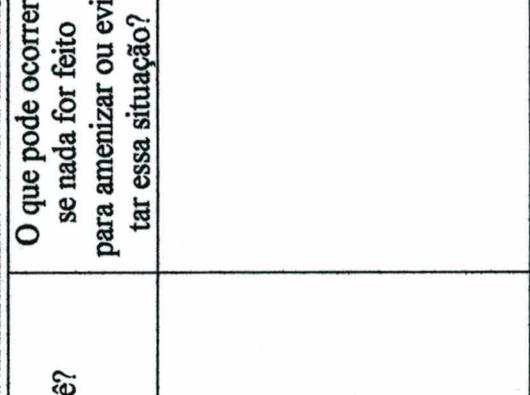
4



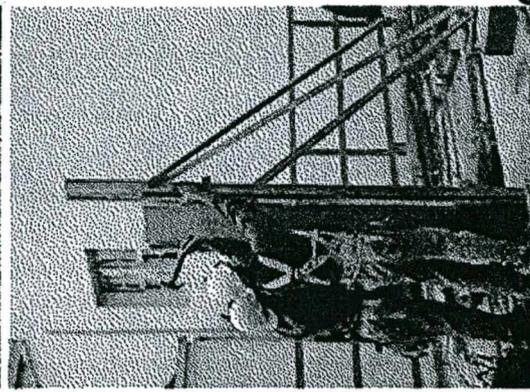
5



6



7



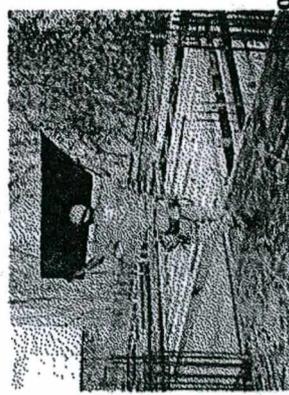
8



9



10



11



12

<p>Quais situações você identifica como inadequadas, agressivas ou arriscadas?</p>	<p>Por quê?</p>	<p>O que pode ocorrer se nada for feito para amenizar ou evitar essa situação?</p>
--	-----------------	--

**APÊNDICE A**

## APÊNDICE B MANUAL DE PROCEDIMENTOS

*Manual Ilustrado  
para Carpinteiros*



*Curitiba, 2001*

**Em azul  
são apresentados  
conceitos importantes.**

**Em verde  
são apresentados  
os passos da tarefa.**

**Em amarelo  
são apresentadas  
as exigências ambientais,  
físicas e mentais da tarefa.**

**Em vermelho  
são apresentados  
os riscos da tarefa  
e questões de segurança.**

**Trabalho realizado na obra  
Flat Transamérica Batel  
Julho a Dezembro de 2001**

**Eng. Coordenador de Obras:**  
Nilton Nélson Antonetto

**Mestre-de-obras:**  
José Luis "Lula" Barros do Nascimento

**Carpinteiros oficiais:**

Bráulio Alves Afonso  
Jair Gomes  
João Batista Costa Vale  
João Batista Lourenço  
Jorge Ribeiro  
José Aclir de Oliveira  
José Cardoso  
José de Oliveira Machado  
José Jerônimo Lopes  
Luércio Alves de Oliveira  
Paulo Cordelero da Silva  
Pedro Cordelero de Godol  
Romei Garcia  
Sebastião Lara  
Sebastião Sampaio da Silva  
Wilson Martins de Oliveira

**Carpinteiros meio-oficiais:**  
Daniel Arco da Cruz  
Edgar dos Santos  
Geraldo Correa da Silva

### SUMÁRIO

Produção Enxuta .....	1
Política da Qualidade .....	3
O conhecimento do trabalho .....	4
Organização do trabalho .....	5
Fôrmas de madeira para concreto .....	6
Confeção e montagem de fôrmas .....	7
Cimbramento .....	18
Desforma .....	34
Armazenamento de materiais .....	43
Transporte de materiais .....	45
Serra circular .....	50
Trabalho em alturas .....	55
Escadas .....	58
Segurança do trabalho .....	62
Ambiente dos canteiros .....	67
Posturas no trabalho .....	68
Movimentação e transporte de cargas .....	69

**1**

**Produção Enxuta**

**Perdas:**

- materiais
- mão-de-obra
- tempo

*- Evitar*  
*- Diminuir*  
*- Eliminar*

- utilizar a quantidade mínima necessária de recursos;
- reaproveitar os materiais sempre que for possível;
- minimizar custos;
- evitar retrabalho.

**2**

**Produção Enxuta**

Como resultado da prática desse pensamento, existirão:

- menos materiais nas áreas de trabalho;
- locais de trabalho ordenados e limpos;
- fluxos de trabalho metódicos;
- menos distúrbios;
- melhoria das condições de segurança.

**3**

**Política da Qualidade**

**Construir:**

- com qualidade;
- dentro do prazo;
- com custos previstos;
- em ambiente seguro;
- em ambiente organizado;
- com melhoria contínua;
- com os melhores profissionais.

**Visar:**

- um ótimo produto final;
- o sucesso da empresa;
- a satisfação do cliente.

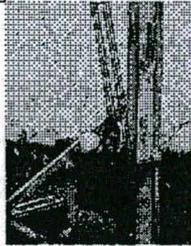
**4**

**O conhecimento do trabalho**

As ações individuais afetam todo o sistema de produção.

As tarefas dependem umas das outras.

As funções são encadeadas e inter-relacionadas.



**5**

**Organização do trabalho**

**O carpinteiro deve ter atenção e sujeição a inúmeros fatores:**

- ordens, regras, instruções;
- conteúdo das tarefas;
- métodos, modo operatório;
- prescrições, normas de produção;
- definição de responsabilidades;
- hierarquia, equipes;
- divisão do trabalho;
- parcelamento das tarefas;
- tempo de duração das tarefas;
- ritmo de trabalho;
- tempo para conclusão dos serviços.

**6**

**Fôrmas de madeira para concreto armado**

**As fôrmas são estruturas provisórias e recicláveis destinadas a suportar o próprio peso, o concreto, as armaduras, pessoas, máquinas, ferramentas, até que o concreto tenha resistência própria.**



**7**

**Confecção e montagem de fôrmas**

**Confecção de fôrmas**

**Pintar a numeração para identificar as peças.**



**Aplicar desmoldante para facilitar a desforma.**



**8**

**Confecção e montagem de fôrmas**

**Há riscos de ferimentos nas mãos e nos dedos pelo uso de serrote, martelo e pregos.**

**A mão e o antebraço absorvem o impacto do martelo.**



9

Confeção e montagem  
de formas

Fazer as verificações prévias

- materiais necessários;
- limpeza;
- conclusão dos serviços prévios;
- condições de segurança.

*Se for necessário,  
providenciar as correções.*

Verificar  
as  
medidas  
do  
projeto.



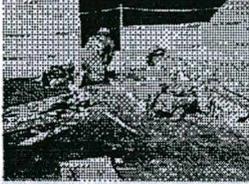
10

Confeção e montagem  
de formas

Transferir os eixos  
de referência e o nível

**Transferir os eixos e o nível  
para a laje em execução.**

**Na primeira laje,  
a partir da RN da obra.**

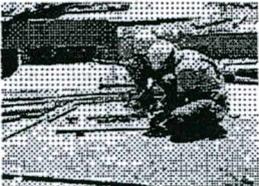


11

Confeção e montagem  
de formas

Locar os colarinhos

**A partir dos eixos  
de referência,  
fixá-los na laje  
no dia seguinte  
à concretagem,  
usando prego de aço.**



12

Confeção e montagem  
de formas

Montar os painéis dos pilares

**Aprumar os pontaletes-guia  
dos pilares.**

**Posicioná-los com o uso  
de mãos-francesas metálicas  
(cantoneiras).**

Verificar  
o  
prumo.



13

Confeção e montagem de fôrmas

Montar os painéis dos pilares

**Pregar o suporte da cantoneira metálica na laje de concreto usando pregos de aço.**

Usar óculos de proteção!



14

Confeção e montagem de fôrmas

Montar os painéis dos pilares

**Colocar os painéis laterais e de fundo dos pilares.**

Recortar as janelas de inspeção.



15

Confeção e montagem de fôrmas

Transportar a RN do pilar

**Transferir o nível para todos os pilares.**

**Transportar o nível do pontalete-guia para o painel de fundo.**



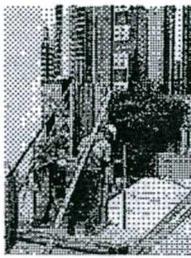
16

Confeção e montagem de fôrmas

Colocar painéis de fechamento

**Depois de ter sido posicionada a ferragem.**

**Colocar ainda os demais pontaletes, os sargentos e os tensores.**

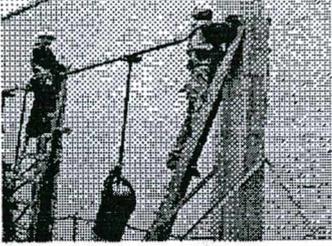


17

**Confeção e montagem de fôrmas**

**Montar os painéis de vigas**

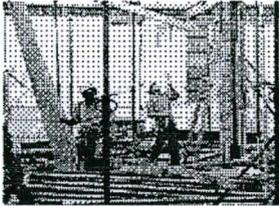
**Colocar os fundos das vigas e as escoras.**



18

**Cimbramento**

**O cimbramento é uma estrutura provisória, que sustenta as fôrmas e o concreto, descarregando o peso sem se deformar e sem permitir que a estrutura recalque.**



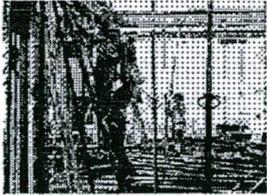
19

**Cimbramento**

**Durante os trabalhos de cimbramento podem ocorrer:**

**Mãos e dedos imprensados.**

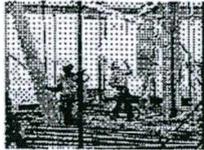
**Posturas agressivas, com os braços elevados.**



20

**Cimbramento**

**A exigência cognitiva mais importante é a de se executar o cimbramento com perfeição, devido aos riscos de recalque e de rompimento das fôrmas.**



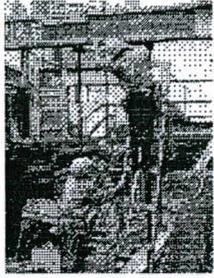
21

Confeção e montagem de fôrmas

Montar os painéis de vigas

**Colocar os painéis laterais das vigas.**

**Verificar o nivelamento do conjunto.**



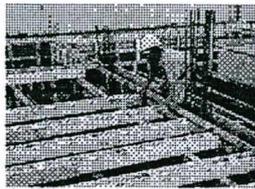
22

Confeção e montagem de fôrmas

Montar os painéis de lajes

**Distribuir os cavaletes e barrotes apoiados nas escoras.**

**Montar a fôrma para contrapiso zero.**



23

Confeção e montagem de fôrmas

Transportar o eixo de referência para a laje

**Conferir o eixo de referência.**

**Pregar os painéis da laje.**

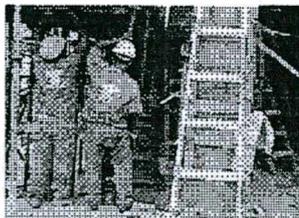


24

Confeção e montagem de fôrmas

Ajustar as fôrmas

**Alinhar e aprumar as escoras das vigas e da laje.**



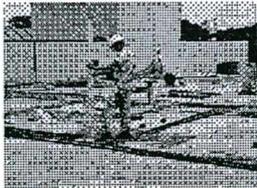
25

Confeção e montagem de formas

Nivelar as vigas e as lajes

**Utilizar equipamento de nível a laser.**

**Corrigir nos pontos desnivelados.**



26

Confeção e montagem de formas

Conferir o alinhamento das vigas

**Corrigir, se for necessário.**

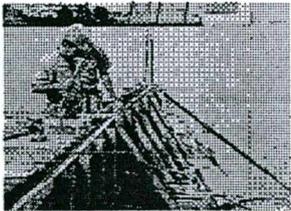


27

Confeção e montagem de formas

Fixar as formas das vigas

**Executar travamento nas bocas das vigas externas.**



28

Confeção e montagem de formas

Limpar a laje e as vigas

**Limpar toda a superfície das lajes e os fundos das vigas.**

**Aplicar desmoldante.**



29

Confecção e montagem de fôrmas

Liberação da laje

**O trabalho será verificado por meio do CQE:**  
(Controle de Qualidade de Execução)

- \* dimensões da laje;
- \* dimensões dos painéis;
  - \* prumo;
  - \* nivelamento;
- \* escoramentos;
  - \* furações;
  - \* limpeza.

*Se for necessário, deverão ser feitas as correções.*

30

Confecção e montagem de fôrmas

Liberação da laje

**Outras verificações:**

- \* travamento;
- \* fixação;
- \* junções;
- \* alinhamento;
- \* esquadro;
- \* estanqueidade;
- \* resistência;
- \* rigidez;
- \* estabilidade.

*Se for necessário, deverão ser feitas as correções.*

31

Confecção e montagem de fôrmas

Organizar o local de trabalho

**Manter limpos os locais de trabalho durante e depois da execução dos serviços.**



32

Confecção e montagem de fôrmas

**Para a montagem das fôrmas há necessidade do alcance de posições acima da cabeça e abaixo dos joelhos, originando posturas agressivas.**



33

**Confeção e montagem de fôrmas**

**A exigência cognitiva mais importante é a de se executar as fôrmas com precisão, atendendo às características do projeto, de modo a garantir as dimensões, a geometria, o alinhamento, o prumo, o nível e o esquadro da estrutura, e de modo que resultem rígidas, estáveis e estanques.**

34

**Desforma**

**Deverão ser retirados as escoras, os sargentos e os pontaletes.**

**Os materiais retirados deverão ser armazenados de forma organizada, sem atrapalhar a circulação.**



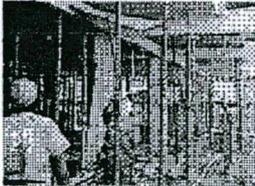
35

**Desforma**

**Soltar as fôrmas com o uso de cunha.**

**Sustentar as peças soltas apoiando-as nas escoras.**

**Tomar cuidado com a queda das fôrmas!**



36

**Desforma**

**A circulação nas regiões de desforma deve ser restrita aos trabalhadores que executarão a tarefa.**

**As áreas de desforma devem ser isoladas e sinalizadas.**



37

**Desforma**

As madeiras retiradas na periferia das lajes devem ser amarradas, para evitar que despenquem para níveis inferiores.



38

**Desforma**

Na passagem de peças para a laje superior é obrigatório o uso do cinto de segurança do tipo pára-queda preso em local fixo.

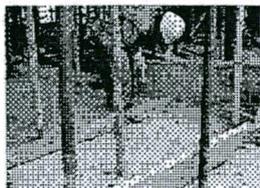


39

**Desforma**

**Sempre retirar ou rebater os pregos durante ou após os trabalhos de desforma.**

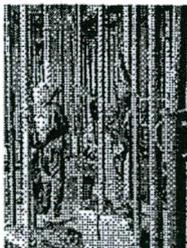
Há perigo de ferimentos nas mãos, nos braços e nos pés em pontas de pregos não rebatidos!



40

**Desforma**

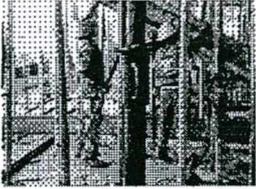
As posturas requeridas são agressivas, com o levantamento dos braços acima da cabeça e em posições agachadas.



41

**Desforma**

**Esforços físicos intensos são necessários para manusear materiais pesados e para desmontar fôrmas firmemente pregadas e travadas.**



42

**Desforma**

**A exigência cognitiva mais importante é a de se executar a desforma com cuidado, evitando a queda de peças para níveis inferiores.**



43

**Armazenamento provisório de materiais**

**Devem ser possíveis a identificação e o manuseio rápidos.**

**O armazenamento inadequado dos materiais pode ocasionar o tombamento das pilhas.**



44

**Armazenamento provisório de materiais**

**O armazenamento adequado preserva a qualidade dos materiais e garante a segurança dos trabalhadores.**



45

Transporte de materiais

**Peças compridas devem ser transportadas por dois trabalhadores.**

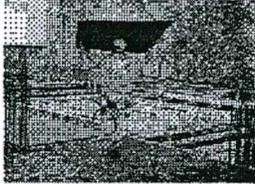
Verificar sempre se o caminho está desobstruído, para não causar acidentes.



46

Transporte de materiais

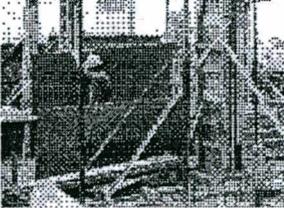
Há perigo no transporte de painéis de grandes dimensões, que podem ser arrastados pelo vento!



47

Transporte de materiais

A visão encoberta, não permitindo a observação do caminho, pode ocasionar tropeções, escorregões ou passos em falso.



48

Transporte de materiais

**O transporte adequado preserva a qualidade dos materiais e garante a segurança dos trabalhadores.**



49

**Transporte de materiais**

**O peso carregado não deve exceder as capacidades individuais, o que ocasiona a fadiga e o desgaste fisiológico.**

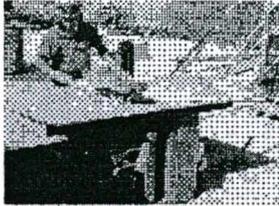
**O peso elevado dos materiais origina esforços físicos intensos.**



50

**Serra circular**

**Qualquer descuido na serra circular pode significar ferimentos graves, amputação de membros, sofrimento perene...**



51

**Serra circular**

**O trabalho na serra é realizado sob ruídos intensos.**

**Há risco de projeção de partículas de madeira ou de pregos.**

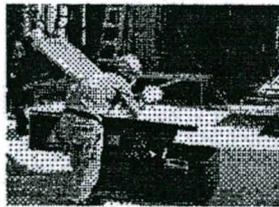
**Utilizar protetor facial e protetor auricular.**



52

**Serra circular**

**O uso da serra circular submete o operador a vibrações nas mãos e nos braços.**



53

**Serra circular**

**É conveniente o auxílio de um colega para o corte de peças de grandes dimensões.**

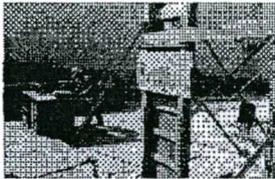


54

**Serra circular**

**Manter o entorno da serra circular sempre limpo e organizado.**

**Regular e limpar periodicamente o disco da serra.**



55

**Trabalho em alturas**

**Deve ser evitada a queda de pessoas, de materiais, de equipamentos e de ferramentas.**

**Materiais soltos na periferia de lajes podem cair.**

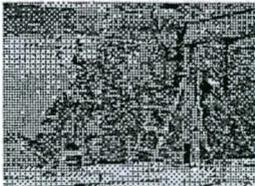
Não se deve ficar de costas na periferia de lajes.



56

**Trabalho em alturas**

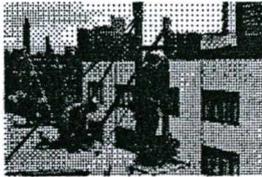
**Em trabalhos realizados em alturas ou na periferia de lajes deve ser sempre utilizado cinto de segurança do tipo pára-quedista preso em local fixo e apropriado.**



57

**Trabalho em alturas**

**A exigência mental mais importante é a consciência do risco iminente e sempre presente quando se trabalha em alturas.**



58

**Escadas**

**Fabricação de escadas**

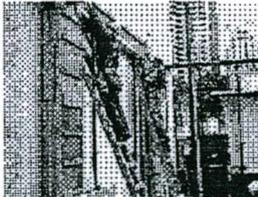
- utilizar madeiras de boa qualidade;
- utilizar madeiras sem emendas, rachaduras ou nós;
- manter espaçamentos adequados entre os montantes e os degraus;
- não pintar as escadas para não esconder defeitos.

59

**Escadas**

**A escada não deve ser muito inclinada nem muito aprumada em relação ao apoio.**

**A base da escada deve estar convenientemente apoiada e travada.**

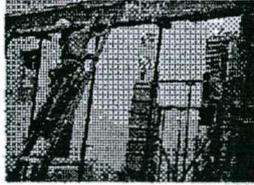


60

**Escadas**

**Subir ou descer da escada sempre de frente.**

**Subir ou descer uma pessoa de cada vez.**



61

**Escadas**

**A parte superior da escada deve passar 1,00 m acima do piso para facilitar a subida ou a descida.**

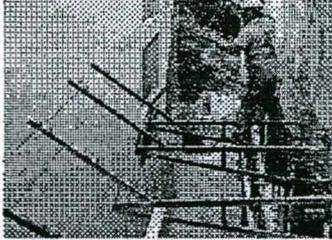
**Há riscos de acidentes quando são usadas escadas que não alcançam o nível necessário.**



62

**Segurança do trabalho**

**A mentalidade de prevenção faz com que o trabalho transcorra sob vigilância permanente, com atenção para o constante risco de acidentes.**



63

**Segurança do trabalho**

**Respeitar a sinalização de segurança em todo o canteiro.**

**Avisar sobre situações de risco ou irregulares.**

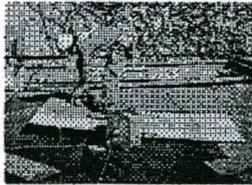


64

**Segurança do trabalho**

**Procedimento em relação a máquinas, equipamentos e ferramentas:**

- vistoria e manutenção periódicas;
- manuseio e transporte cuidadosos.



65

**Segurança do trabalho**

**EPC – Equipamentos de Proteção Coletiva**

- neutralizam fontes de risco;
- protegem contra quedas de alturas;
- protegem contra quedas de materiais.

- guarda-corpos
  - bandejas
  - cordas
  - coberturas
  - telas
  - corrimãos

**Não retirar nem usar componentes para outra finalidade.**

66

**Segurança do trabalho**

**EPI – Equipamentos de Proteção Individual**

**São recursos de uso pessoal, de acordo com a natureza dos serviços, quando os EPC forem insuficientes.**

*Utilizar os EPI apenas para a finalidade à qual se destinam.*

**O trabalhador deve satisfazer de sua vida à família e à sociedade!**

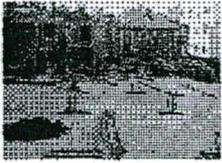
67

**Ambiente dos canteiros da Construção Civil**

**Os ambientes são agressivos:**

- intempéries;
- ruídos;
- cargas pesadas;
- posturas agressivas;
- risco de acidentes.

*É preciso se cuidar para preservar a saúde!*



68

**Posturas no trabalho**

**As posturas exigidas por muitas tarefas são inadequadas e agressivas.**



*É preciso alternar posições para não sofrer fadiga.*

69

**Movimentação  
e transporte de cargas**

**Flexionar  
os  
joelhos.**



**Manter  
a coluna  
reta.**



***Não curvar as costas para  
não ter dores lombares!***

**APÊNDICE C  
CARTAZES**

*Trabalhar  
atento aos riscos,  
com vigilância permanente,  
sempre prevenido!*



**Carpinteiro consciente,  
trabalho eficiente!**

*Trabalhar  
dosando energia,  
para não sofrer fadiga,  
preservando a saúde!*



**Carpinteiro consciente,  
trabalho eficiente!**

*Trabalhar  
em equipe,  
obedecendo a chefia,  
de modo organizado!*



**Carpinteiro consciente,  
trabalho eficiente!**

*Trabalhar  
para o seu crescimento  
pessoal e profissional  
e o sucesso da empresa!*



**Carpinteiro consciente,  
trabalho eficiente!**