

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTRUTURA E CONSTRUÇÃO CIVIL**

**TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL BASEADOS NOS CONCEITOS DA MENTALIDADE**  
**ENXUTA**

**BRUNNA BERNARDO DE FARIA PANAINO**

**São Carlos**

**2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTRUTURA E CONSTRUÇÃO CIVIL**

**TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL BASEADOS NOS CONCEITOS DA MENTALIDADE**  
**ENXUTA**

**BRUNNA BERNARDO DE FARIA PANAINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Estruturas e Construção Civil.

**Área de Concentração:** Sistemas Construtivos

**Orientador:** Prof(a). Dr. José Carlos Paliari

**São Carlos**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar  
Processamento Técnico  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P187t Panaino, Brunna Bernardo de Faria  
Treinamento e capacitação dos profissionais da  
construção civil baseados nos conceitos da  
mentalidade enxuta / Brunna Bernardo de Faria  
Panaino. -- São Carlos : UFSCar, 2016.  
133 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de  
São Carlos, 2015.

1. Mentalidade enxuta. 2. Treinamento. 3.  
Construção civil. I. Título.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

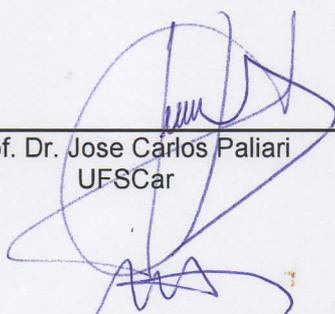
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Brunna Bernardo de Faria Panaino, realizada em 24/08/2015:

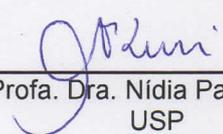


---

Prof. Dr. Jose Carlos Paliari  
UFSCar

---

Profa. Dra. Sheyla Mara Baptista Serra  
UFSCar



---

Profa. Dra. Nidia Pavan Kuri  
USP

Dedico este trabalho ao meu  
esposo pelo apoio recebido em todo  
momento.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me abençoado neste período do mestrado e ter me dado saúde e disposição para desempenhar todas as atividades; agradeço ao meu esposo pela paciência, apoio e auxílio em tudo que precisei; agradeço à minha família pelo incentivo; agradeço especialmente ao meu orientador pela disponibilidade, direcionamento e dedicação para desenvolvimento do meu trabalho; agradeço também aos professores do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil pelo ótimo desempenho e colaboração para meu desenvolvimento acadêmico e agradeço aos amigos pelas orações e incentivo.

## RESUMO

PANAINO, Brunna B. de F. **Treinamento e capacitação dos profissionais da construção civil baseados nos conceitos da mentalidade enxuta**. 2015.133f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, 2015.

A indústria da construção civil apresenta constantes avanços no desenvolvimento de materiais, porém um atraso notável na gestão de seus empreendimentos. Para auxiliar no processo de gestão, nos vários níveis, tem procurado adotar o conceito de mentalidade enxuta, surgido na indústria automobilística, e que tem sido adaptado para diversos segmentos em função da sua eficiência. Têm sido desenvolvidos diversos trabalhos teóricos sobre o tema, porém ainda há dificuldade na implantação na construção civil pela baixa escolaridade da equipe de obra, ausência do diagnóstico organizacional, entre outros aspectos. Este trabalho tem por objetivo apresentar um modelo de treinamento e capacitação da mão de obra atuante no canteiro de obras com foco na redução de desperdícios e perdas baseado nos conceitos de mentalidade enxuta. Classificada como pesquisa-ação, contemplou as seguintes etapas: (1) revisão bibliográfica sobre métodos pedagógicos, treinamento e mentalidade enxuta; (2) desenvolvimento de proposta preliminar de treinamento e capacitação e seus mecanismos de avaliação; (3) aplicação e validação (4) proposta final do método de treinamento e capacitação. A aplicação mostrou que o modelo desenvolvido colabora para preenchimento da lacuna existente entre a teoria de construção enxuta e a prática nas construtoras. O diferencial do modelo consiste em aplicação de treinamento com fundamentos pedagógicos de estilos de aprendizagem para atender melhor o público alvo.

**Palavras-chave:** Mentalidade enxuta. Treinamento. Construção civil.

## ABSTRACT

PANAINO, Brunna B. de F. *Training and Capacity of the Civil Construction Professionals based nos concepts of lean thinking*. 2015.133f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, 2015.

*The industry of civil construction presents frequent progress in material development, but a notable delay in management. To assist in the management process, it has been sought to adopt the concept of lean thinking that emerged in the automotive industry and it has been adapted to various segments because of its efficiency. They have developed several theoretical works on the subject, but there are still difficulties in the implementation in construction due to low education of the workforce; lack of organizational diagnosis, among others. This work aims to present a form of training for the workforce with a focus on reducing waste and loss based on the concepts of lean thinking. Classified as action research, the following steps were included: (1) literature review on teaching methods, training and lean thinking; (2) development of preliminary proposal of training and capacity and its evaluation mechanisms and subsequent (3) application and validation (4) final proposal for the training and qualification method. The application shows that the model developed contributes to filling the gap between the lean construction theory and the practice of construction. The uniqueness of the model consists of the application of the training with pedagogical foundations of learning styles to best suit the target audience.*

**Keywords:** *Lean thinking. Training. Civil construction.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo geral do treinamento.....	24
Figura 2 - Melhorando a qualidade pelo treinamento .....	24
Figura 3 - Ciclo do treinamento.....	25
Figura 4 - Quatro tipos de mudança de comportamento através do treinamento .....	26
Figura 5 - Pirâmide de Maslow .....	27
Figura 6 - O processo cíclico do treinamento.....	33
Figura 7 - Diagrama STP.....	49
Figura 8 - Gerenciamento Visual- ANDON.....	53
Figura 9 - Identificação dos traços .....	53
Figura 10 - Utilização do Pallets e Trans-paletes .....	53
Figura 11 – <i>Kanban</i> .....	54
Figura 12 - Entrega prévia dos projetos aos clientes em meio físico e eletrônico .....	54
Figura 13 - Profissional a disposição do cliente para orientar possíveis alterações .....	55
Figura 14 - Nivelamento da produção com uso de rádio transmissor .....	55
Figura 15 - Prática da melhoria contínua em busca da perfeição .....	55
Figura 16 - Maquete eletrônica da obra estudada.....	58
Figura 17 - Canteiro de obras .....	58
Figura 18 - Ciclo do Treinamento .....	59
Figura 19 - Primeira reunião com os treinandos.....	62
Figura 20 - Analogia usada para ilustrar importância de maximizar as atividades.....	67
Figura 21 - Os 3 tipos de atividades presentes no dia a dia e exemplo usado para explicar itens que agregam valor .....	68
Figura 22 - Exemplo de como o acabamento da construção agrega valor. Já o transporte de material não agrega.....	68
Figura 23 - Ilustração do que é perda e o que é desperdício/O que agrega valor ao meu produto .....	69
Figura 24 - Resumo dos desperdícios explanados/Objetivo do treinamento e benefício pessoal .....	70
Figura 25 - verde – o que agrega valor; amarelo – o que não agrega valor e vermelha – perda .....	70
Figura 26 – Bloco sinalizado como perda por ter sido quebrado devido mau manuseio .....	71
Figura 27 - Estrutura provisória sinalizada como atividade que não agrega valor pois é necessária durante a obra, mas depois será desmontada e a calçada será quebrada.....	71
Figura 28 - Estoque de madeira compensada necessário durante a obra, mas não agrega valor .....	71

Figura 29 - Corte da madeira compensada de forma errada faz com que a placa não seja bem aproveitada e haja desperdício.....	72
Figura 30 – Introdução slides sobre 5S .....	73
Figura 31 - Revisão do módulo introdutório .....	73
Figura 32 - Objetivos do treinamento e capacitação .....	74
Figura 33 - Dinâmica 5S.....	74
Figura 34 - Dinâmica 5S.....	75
Figura 35 - Dinâmica 5S.....	75
Figura 36 - Dinâmica 5S.....	75
Figura 37 - Exemplos de 5S no canteiro .....	76
Figura 38 - Exemplos de 5S no canteiro .....	76
Figura 39 - Exemplos de 5S no canteiro .....	77
Figura 40 - Exemplos de 5S .....	77
Figura 41 - Revisão 5S e o desperdício a ser eliminado relacionado .....	78
Figura 42 - Cell design .....	78
Figura 43 - Cell design .....	78
Figura 44 - Dinâmica Cell Design.....	79
Figura 45 - Modelo de leiaute proposto para canteiro.....	79
Figura 46 - Modelo de leiaute proposto para canteiro.....	79
Figura 47 - Revisão Cell design e o desperdício a ser eliminado relacionado .....	80
Figura 48 – Kanban .....	81
Figura 49 - Exemplos de <i>kanban</i> .....	81
Figura 50 - Exemplos de <i>kanban</i> de sinalização.....	81
Figura 51 - Exemplos de <i>kanban</i> .....	82
Figura 52 - Exemplos de <i>kanban</i> .....	82
Figura 53 – Kanban .....	83
Figura 54 - Troca rápida .....	83
Figura 55 - Dinâmica troca rápida.....	84
Figura 56 - Dinâmica troca rápida.....	84
Figura 57 - Revisão Troca rápida .....	85
Figura 58 - Tipos de manutenção / Manutenção corretiva - realizada para reparo de equipamento danificado .....	85
Figura 59 - Manutenção autônoma - o usuário é responsável por pequenos reparos.....	85
Figura 60 - Manutenção preditiva - realizada por meio de prazos determinados sem levar em consideração histórico de vida útil da peça / Manutenção preditiva - maximiza uso do equipamento através de trocas baseadas em histórico de vida útil.....	86

Figura 61 - Revisão Manutenção total produtiva .....	86
Figura 62 - Execução do treinamento.....	88
Figura 63 - Realização de 5S no canteiro .....	88
Figura 64 - Instrução sobre postura e alongamentos para saúde e segurança no canteiro .....	89
Figura 65 - Instrução sobre postura e alongamentos para saúde e segurança no canteiro .....	89
Figura 66 - Instrução sobre postura e alongamentos para saúde e segurança no canteiro .....	89
Figura 67 - Antes do treinamento – material espalhado pelo canteiro de forma desordenada.	95
Figura 68 - Após o treinamento – obra limpa e organizada. Sem material desperdiçado pelo chão.....	96
Figura 69 - Após o treinamento – implantação de coleta seletiva.....	96
Figura 70 - Ciclo do modelo de treinamento .....	104
Figura 71 - Dinâmica sobre leiaute de célula .....	110
Figura 72 – Avaliação dos resultados.....	121

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de análise de retorno ao investimento em programas de treinamento .....	37
Quadro 2 - Denominações associadas aos temperamentos .....	39
Quadro 3 - Resumo dos Modelos de Estilos de Ensino e Aprendizagem .....	42
Quadro 4 - Relação entre os métodos e técnicas para treinamento e estilos de aprendizagem	42
Quadro 5 - Comparação entre três enfoques de generalização do TPS.....	46
Quadro 6 - Caracterização da empresa/obra/equipe escolhida.....	60
Quadro 7 - 5W2H.....	62
Quadro 8 - Lista de itens necessários para o treinamento .....	63
Quadro 9 - Programação do treinamento e capacitação aplicado.....	64
Quadro 10 - Lista de chamada.....	65
Quadro 11 - Ferramentas <i>Lean</i> e desperdícios .....	66
Quadro 12 - Índice de adesão ao treinamento .....	92
Quadro 13 - Índice individual de presenças .....	92
Quadro 14 - Índice geral de presenças.....	93
Quadro 15 - Modelo de caracterização da obra .....	105
Quadro 16 - 5W2H .....	106
Quadro 17 – Modelo de lista de itens necessários para o treinamento.....	106
Quadro 18 – Modelo de programação do treinamento e capacitação aplicado .....	107
Quadro 19 – Modelo de lista de chamada .....	107
Quadro 20 - Métodos de ensino e perfis de aprendizagem .....	108

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Perfil de aprendizagem da turma .....	66
Gráfico 2 – Percentual de aproveitamento do treinamento .....	99
Gráfico 3 – Quantidade de atividades identificadas com bandeiras.....	100

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	15
1.3 OBJETIVO .....	18
1.4 MÉTODO DE PESQUISA .....	18
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	18
<b>2 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO</b> .....	<b>20</b>
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	20
2.2 DEFINIÇÕES.....	21
2.2.1 Capacitação .....	21
2.2.2 Treinamento .....	22
2.3 ABORDAGEM SISTÊMICA DO PROCESSO DE TREINAMENTO.....	23
2.3.1 O processo de treinamento .....	23
2.3.2 ABNT NBR 10015:2001 – Gestão da Qualidade – Diretrizes para treinamento.....	24
2.3.3 Objetivos do treinamento .....	25
2.3.4 Aspectos motivacionais.....	26
2.3.5 Métodos aplicáveis ao treinamento.....	28
2.3.6 Trabalhos realizados com enfoque em treinamento.....	30
2.3.6.1 Mundim; Rozenfeld et al. (2002) .....	30
2.3.6.2 Campos Filho; Santos; Gonzalez; Jungles (2005).....	31
2.3.6.3 Amaral (2006) .....	32
2.3.6.4 Romanel (2009).....	32
2.4 ETAPAS DO TREINAMENTO .....	33
2.4.1 Entrada .....	33
2.4.1.1 Levantamento das necessidades de treinamento .....	34
2.4.1.2 Levantamento das características dos treinandos .....	34
2.4.2 Programação do treinamento .....	35
2.4.3 Execução do treinamento .....	36
2.4.4 Avaliação do treinamento .....	36
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO.....	37
<b>3 MÉTODOS PEDAGÓGICOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM</b> .....	<b>39</b>
3.1 HISTÓRICO DA ANÁLISE DE TIPO PSICOLÓGICO .....	39
3.2 TIPOS PSICOLÓGICOS E OS ESTILOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	40
3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO.....	43
<b>4 MENTALIDADE ENXUTA</b> .....	<b>44</b>
4.1 HISTÓRICO .....	44

4.2 PRINCÍPIOS MENTALIDADE ENXUTA.....	46
4.3 PRINCÍPIOS ADOTADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	47
4.4 FERRAMENTAS LEAN.....	48
4.5 ELIMINAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS .....	50
4.6 IMPLANTAÇÃO DO CONCEITO LEAN .....	51
4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO.....	56
<b>5 APLICAÇÃO DO TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO .....</b>	<b>57</b>
5.1 FASES DO TREINAMENTO.....	59
5.2 FASE 1 – CONSCIENTIZAÇÃO/LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO .....	60
5.2.1 Escolha do local/equipe a ser treinada e apresentação do projeto de treinamento.....	60
5.2.2 Conhecer canteiro de obras da equipe a ser treinada e iniciar diagnóstico organizacional (observação) .....	60
5.2.3 Realização de dinâmica para apresentação da equipe.....	61
5.3 FASE 2 - PROGRAMAÇÃO DO TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO.....	62
5.3.1 Formalização da autorização de uso de dados, entrevista e teste de estilo de aprendizagem .....	65
5.3.2 Fechamento de diagnóstico organizacional e perfil de aprendizagem da turma.....	65
5.3.3 Escolha das ferramentas e revisão do treinamento pré-elaborado .....	66
5.4 FASE 3 - Execução do treinamento e capacitação.....	67
5.4.1 Apresentação de módulo introdutório.....	67
5.4.2 Realização de atividade no canteiro de obras sobre módulo apresentado.....	70
5.4.3 Apresentação das ferramentas.....	72
5.4.4 Realização de atividade de aprendizagem ativa.....	87
5.4.5 Implantação no canteiro de obras das ferramentas ensinadas .....	87
5.5 FASE 4 - AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.....	90
5.5.1 Entrega do resultado do teste de estilo de aprendizagem e repetição de atividade para avaliação da evolução no aprendizado .....	90
5.5.2 Avaliação do treinamento .....	91
5.5.2.1 Índice de absenteísmo e não aceitação do treinamento .....	91
5.5.2.2 Influência do estilo de aprendizagem sobre o treinamento .....	93
5.5.2.3 Influência da aprendizagem ativa sobre o treinamento .....	93
5.5.2.4 Antes e depois do treinamento .....	94
5.5.2.5 Comparação entre treinamento realizado para equipe de execução dos serviços e da equipe administrativa.....	97
5.5.2.6 Melhorias conseguidas com o treinamento .....	97
5.5.2.7 Avaliação do treinamento mediante entrevistas e atividades .....	98
5.5.2.8 Orientação técnica .....	100

5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO.....	102
<b>6 MODELO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO PROPOSTO .....</b>	<b>103</b>
6.1 VISÃO GERAL DO MODELO.....	103
6.2 DETALHAMENTO DO MODELO .....	104
6.2.1 FASE 1 – Conscientização e identificação das necessidades .....	104
6.2.1.1 Escolha do local/equipe a ser treinada e apresentação do projeto .....	104
6.2.1.2 Conhecer canteiro de obras da equipe a ser treinada e iniciar Diagnóstico...	105
6.2.1.3 Realização de dinâmica para apresentação da equipe .....	105
6.2.2 FASE 2 – Programação do treinamento e capacitação .....	106
6.2.2.1 Formalização da autorização de uso de dados, entrevista e teste de estilo de aprendizagem .....	107
6.2.2.2 Escolha das ferramentas e revisão do treinamento pré-elaborado para adequação à turma.....	108
6.2.3 FASE 3 – Treinamento e capacitação .....	108
6.2.3.1 Apresentação de módulo introdutório .....	109
6.2.3.2 Realização de atividade no canteiro de obras sobre módulo introdutório .....	109
6.2.3.3 Apresentação das ferramentas .....	109
6.2.3.4 Realização de atividade de aprendizagem ativa .....	110
6.2.3.5 Implantação no canteiro de obras das ferramentas ensinadas .....	111
6.2.4 FASE 4 – Avaliação.....	111
6.2.4.1 Entrega do resultado do teste de estilo de aprendizagem e repetição da atividade com bandeiras no canteiro de obras para avaliar evolução no aprendizado.....	112
6.2.4.2 Avaliação do treinamento.....	112
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO .....	113
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>114</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>116</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE 1 – PROJETO DE TREINAMENTO .....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICE 2 – CADASTRO, TERMO DE AUTORIZAÇÃO E ENTREVISTA .....</b>	<b>127</b>
<b>APÊNDICE 3 - TESTE DE ESTILO DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>130</b>
<b>APÊNDICE 4 – ENTREVISTA FINAL.....</b>	<b>132</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O mercado da construção civil é dinâmico e sujeito às condições da economia de um país. Nesta década, por exemplo, segundo dados do IBGE, em 2012 apresentou crescimento mesmo enquanto outros setores recuaram. O PIB teve crescimento de 0,6% na comparação com o segundo trimestre de 2012. [...] O crescimento da indústria foi puxado pela indústria de transformação, que se expandiu em 1,5%, e pela construção civil (0,3%) (IBGE, 2012).

Em comparação ao terceiro trimestre de 2011 “a indústria, que já havia apresentado queda de 2,4% no trimestre anterior, recuou 0,9%. Isso se explica pelas quedas, em volume, do valor adicionado da extrativa mineral (-2,8%) e da indústria de transformação (-1,8%) [...]. Nas demais atividades industriais houve crescimento: eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana (2,1%) e construção civil (1,2%)” (IBGE, 2012).

Atualmente, o crescimento no setor da construção civil está agravado pela crise financeira e política vigente no país, tendo como consequência o acirramento da competitividade na busca de melhores contratos, exigindo maior eficiência e qualidade nos serviços prestados pelas empresas construtoras. Segundo Romanel (2009), para que as construtoras tenham melhor desempenho é necessário criar oportunidades de melhorias na gestão de obras e produtividade.

Visando a melhoria da gestão, o conceito de *Lean Thinking* (Mentalidade Enxuta) tem sido adaptado e usado como base em diversos setores da indústria. Segundo Picchi (2001), o termo “enxuto” dá-se devido à descrição do sistema feita por Womack; Jones; Roos (2004) na qual, em comparação com o sistema de produção em massa, a produção neste novo modelo ocupa metade do espaço, necessita de metade do esforço da mão de obra, com metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento e confecciona os produtos em metade do tempo. Na construção civil o uso mentalidade enxuta é conhecido pelo termo Construção Enxuta. “A filosofia de produção enxuta promove o melhoramento contínuo dos processos produtivos através da redução de perdas e incremento do valor (qualidade, produtos terminados)” (COSTA; JUNGLES, 2006, p. 2).

Conforme Picchi (2001), desde o trabalho paladino de Koskela (1992), as ideias da Produção Enxuta têm sido adaptadas e implantadas na construção civil, fazendo surgir o termo

Construção Enxuta. Mas, ainda há dificuldades na implantação do *Lean Thinking* (traduzido pelo termo Mentalidade Enxuta) devido à forma não explícita com que a filosofia, sistema e técnicas são combinados no TPS (*Toyota Production System*), entretendo outras empresas e setores a entender seus elementos fundamentais. Outra dificuldade encontrada, segundo Pasqualini (2005), é a introdução do sistema de forma isolada e pontual, limitando a possibilidade de melhorias ao longo do fluxo de valor.

A implantação do conceito de mentalidade enxuta na construção civil ainda é tímida; porém, as empresas que a fizeram, têm sido bem-sucedidas e têm alcançado resultados superiores às demais. Para este sucesso é necessário que não só a equipe do setor administrativo conheça e aplique este conceito, mas, principalmente, a equipe de execução dos serviços, pois ela irá executar o que foi projetado da melhor forma. Infelizmente, o setor da construção civil ainda é um setor que reluta ao se deparar com mudanças; porém, para vencer a crise e a competitividade mantendo um produto de qualidade, este tem cedido e buscado encontrar novas alternativas nos materiais e métodos construtivos e também no método de gestão.

Em geral, as empresas justificam por questões econômicas, a adoção de mudanças, sejam elas organizacionais, produtivas ou humanas, tais como: busca pela melhoria na qualidade do produto; aumento da produtividade; diminuição de custos; redução de mão de obra; redução do desperdício de materiais; diminuição do tempo gasto na construção; aumento da competitividade da empresa; melhorias nas condições de trabalho; maior satisfação do funcionário; otimização de espaço físico e melhoria na administração da obra. (AMARAL, 2006, p. 2).

Visando serem competitivas mantendo a qualidade e obtendo lucro, é importante o aumento da produtividade. De acordo com Romanel (2009) para aumentar a produtividade do segmento e para elevá-la é importante a qualificação de mão de obra. São desejados operários envolvidos nas atividades do canteiro de obras com melhor formação para que tenham melhor entendimento dos conceitos de gestão e da importância destes.

Gonzalez; Jungles (2003a, 2003b) mostram que já em meados da década anterior havia a preocupação com a qualidade devido à competitividade do mercado e a atuação de um consumidor mais exigente e conhecedor de seus direitos, o Governo Federal fundou em 1991 o PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) com o objetivo de garantir que as empresas de engenharia apresentem padrão de qualidade confiável e certificá-las. Porém, não é possível ter qualidade com mão de obra destreinada. “A qualificação da mão de obra é um fator relevante para aumentar a produtividade na construção civil” (ROMANEL, 2009, p. 13). No sentido de serem bem-sucedidas nos tipos de mudanças citados anteriormente, a Mentalidade Enxuta apresenta-se como excelente conceito a ser utilizado.

Segundo Picchi (2001), o setor da Construção Civil vê este conceito como relevante e relativamente novo e sua aplicação vem sendo debatida em congressos; porém, até o momento um pequeno nicho de seu potencial foi explorado; existindo ainda muitas lacunas a serem preenchidas. Uma das lacunas é a sua aplicação de forma prática.

Contextualizado o cenário da indústria da construção civil, pode ser feito o seguinte resumo:

1. Setor que depende da economia e que precisa melhorias na execução das obras para manter-se competitiva, manter a qualidade e ter lucro;
2. Setor pode encontrar na mentalidade enxuta uma base para melhorar a gestão;
3. Setor precisa treinar e qualificar seus funcionários para obter melhorias;
4. Setor formado por dois extremos: profissionais técnicos nos escritórios e profissionais práticos, em sua maioria, com baixa escolaridade no canteiro de obras.

Então surge um problema: Como disseminar a sistemática da mentalidade enxuta no setor da construção civil?

Entre os desafios da construção civil está a disseminação de conceitos e informações para os operários, de forma que o conhecimento gerado na estrutura funcional do canteiro de obras contribua com o aumento da produtividade do empreendimento. A baixa escolaridade, a transmissão informal de conhecimentos, a relação entre os operários e seus superiores e a pouca atratividade e alta abstração dos programas de treinamento são algumas das variáveis que interferem nesse processo de formação do conhecimento. (ROMANEL, 2009, p. 11).

Enxergando este problema comum na construção civil e com o objetivo de preencher lacunas existentes na disseminação da mentalidade enxuta, este trabalho tem por objetivo desenvolver um modelo de treinamento e capacitação da mão de obra baseado na aplicação do conceito de Construção Enxuta visando redução de desperdícios e perdas nos canteiros de obras e tendo como suporte os estilos de aprendizagem. O objetivo não é se prender aos detalhes da implantação da sistemática da mentalidade enxuta, mas utilizá-la como base para conseguir a redução de desperdícios e perdas. O estudo dos estilos de aprendizagem será de suma importância para adaptação do conteúdo e formas de transmissão deste ao público alvo.

### **1.3 OBJETIVO**

Desenvolver um modelo de treinamento e capacitação do funcionário focando a redução dos desperdícios e perdas na construção civil com base em ferramentas e conceitos da Mentalidade Enxuta e considerando os estilos de aprendizagem.

### **1.4 MÉTODO DE PESQUISA**

Classificada como pesquisa-ação, contemplou as seguintes etapas: (1) revisão bibliográfica sobre métodos pedagógicos, treinamento e mentalidade enxuta; (2) desenvolvimento de proposta preliminar de modelo de treinamento e capacitação e seus mecanismos de avaliação; (3) aplicação e validação (4) proposta final do modelo de treinamento e capacitação.

Para alcançar o objetivo proposto, o método de pesquisa consiste em adquirir embasamento conceitual por meio de revisão bibliográfica sobre: mentalidade enxuta; treinamento e capacitação; métodos pedagógicos de ensino e aprendizagem.

Com o conhecimento adquirido foi desenvolvido o modelo preliminar de treinamento e capacitação da mão de obra para eliminação de desperdícios e perdas na construção civil baseado nos conceitos da mentalidade enxuta contemplando métodos de ensino que considerem os estilos de aprendizagem. Baseados na revisão bibliográfica sobre treinamento também foram desenvolvidos os procedimentos de avaliação da eficácia deste.

Com o treinamento e mecanismos de avaliação desenvolvidos, este foi aplicado e validado em uma empresa, resultando no aperfeiçoamento do modelo desenvolvido.

### **1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Este trabalho é composto por mais 6 capítulos, além deste capítulo introdutório.

No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica sobre treinamento e capacitação para conhecimento de métodos de treinamento e capacitação, sequência necessária no treinamento, ferramentas necessárias e avaliação.

No capítulo 3 são abordados os estilos de ensino e aprendizagem e sua relação com os tipos psicológicos. O estudo destes estilos e consideração deles é um diferencial que será utilizado no desenvolvimento do modelo de treinamento e capacitação.

O capítulo 4 apresenta uma revisão teórica da mentalidade enxuta citando seu surgimento, princípios e ferramentas e uso na construção civil. A mentalidade enxuta é abordada de forma sucinta pelo fato de o objetivo do trabalho não ser a aplicação de sua sistemática, mas usá-la como apoio para a redução de desperdícios e perdas na construção civil.

O capítulo 5 traz o modelo de treinamento e capacitação desenvolvido já aperfeiçoado após sua aplicação.

No capítulo 6 é apresentada a aplicação do treinamento de forma detalhada para elucidação de qualquer dúvida relacionada ao modelo.

O capítulo 7 traz as considerações finais sobre o trabalho, modelo de treinamento e capacitação e aplicação deste.

## **2 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO**

Treinamento e capacitação são termos que se diferem, mas podem estar interligados. Neste capítulo será apresentada a definição de cada termo e as etapas necessárias para realização de um bom treinamento e capacitação.

### **2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

No mercado atual verifica-se um cenário de concorrência acirrada onde existe a busca por maior qualidade e mais agilidade por um valor menor. As empresas têm que se manter atualizadas quanto às exigências do consumidor e com uma equipe treinada e capaz de atender à demanda para continuarem no mercado.

Segundo Brown; Eisenhardt (1995), com a grande competitividade, internacionalização das operações e rápidas mudanças tecnológicas as empresas precisam ter um processo de desenvolvimento do produto eficiente e eficaz para serem ágeis, produtivas e produzirem com qualidade. O processo de desenvolvimento de produtos torna-se, então, essencial para atender exigências do mercado e dos clientes.

Segundo Vargas (1996), as primeiras medidas para treinamento e desenvolvimento de recursos humanos podem ser aludidas ao princípio da civilização, onde o homem da caverna repassava aos seus descendentes as informações básicas necessárias para sua sobrevivência e continuidade da espécie humana. “Muitos milênios passaram até que, em face do progresso alcançado pela humanidade, as atividades de treinamento e desenvolvimento de pessoal começaram a ser percebidas, compreendidas, sistematizadas e utilizadas em benefício mais amplo” (VARGAS, 1996, p.126).

Este benefício mais amplo enquadra, por exemplo, atender aos padrões de qualidade de forma competitiva. Fujimoto (2005) diz que são requeridos aos administradores das empresas preocupação e comprometimento com a qualidade de forma que estes se disponham a desenvolver a competência ilimitada dos funcionários e a liderá-los com aptidão e clareza de propósitos. Os administradores também devem respeitar e enxergar que, dentro de seu quadro de funcionários, surgirão lideranças e, para aproveitá-las, devem ser elaborados projetos participativos que permitam as opiniões dos servidores.

O treinamento é parte do processo de educação e, segundo Fujimoto (2005), a educação é sublime na formação humana, portanto, é indispensável. O autor relata ainda que as pessoas percebem em suas profissões que a necessidade de interação existe e que se não conseguirem ou recusarem o aprendizado e aplicação de princípios de relacionamento interpessoal, estarão inclinadas a fracassarem. Devido à necessidade do comportamento social, entende-se que o propósito mais básico da educação é buscar desenvolver em cada ser humano todo o potencial de que ele possa ser capaz. “A educação das pessoas pode minimizar a dificuldade de entendimento de processos e facilitar mais o entendimento não só com os dirigentes, mas também com os colegas de grupos a que pertença” (Fujimoto, 2005, p. 24).

Auxiliar na educação do indivíduo por meio de treinamentos que o capacitarão para melhor exercer suas atividades é uma forma de reconhecimento e valorização. Segundo Fujimoto (2005) a valorização das pessoas oportuniza o sucesso da organização, pois esta depende do conhecimento, especificidade, criatividade e motivação contínua de seus funcionários. Deste modo, o sucesso das pessoas no âmbito da empresa depende de oportunidades de ensino/aprendizagem em local que favoreça seu desenvolvimento.

## **2.2 DEFINIÇÕES**

Para melhor compreensão dos termos adotados no trabalho faz-se necessário defini-los.

### **2.2.1 Capacitação**

Segundo o dicionário Aurélio (HOLANDA, 1988) têm-se as seguintes definições:

- Capacitação – ato ou efeito de capacitar.
- Capacitar – ato ou efeito de tornar-se capaz.
- Capaz – que tem capacidade; apto; instruído; hábil; preparado, entre outros.

Com as definições anteriormente citadas a autora considera capacitação como o ato ou efeito de tornar o indivíduo instruído, apto ou hábil.

### 2.2.2 Treinamento

Segundo Kirkpatrick (1953) apud HOLANDA (2003, p. 34), o treinamento indica educação específica para auxiliar o indivíduo a melhor desempenhar suas atividades profissionais e este pode ser conduzido em escola ou não.

Chiavenato (2000) define treinamento como sendo um processo educacional realizado em curto prazo com objetivo de habilitar e transferir conhecimentos relativos a um trabalho ou função.

Treinamento e desenvolvimento são a aquisição sistemática de conhecimentos capazes de provocar, a curto ou longo prazo, uma mudança na maneira de ser e de pensar do indivíduo, através da internalização de novos conceitos, valores ou normas e da aprendizagem de novas habilidades. (VARGAS, 1996, p. 127).

Segundo Bartz et. al. (1989) apud Chiavenato (1999, p. 295), há uma diferença entre treinamento e desenvolvimento de pessoas. Os métodos são parecidos, porém o objetivo é diferente. Enquanto o treinamento objetiva capacitar e habilitar o funcionário para o cargo desempenhado no momento, o desenvolvimento foca ampliar capacidades e habilidades requeridas para um cargo a ser ocupado no futuro.

Segundo Lacerda; Abbad (2003) o uso de treinamentos se mostra como relevante opção para alterar atitudes, conhecimentos ou habilidades requeridas para desempenho adequado do recurso humano na empresa.

De acordo com a NBR 10015:2001 (ABNT, 2001) o treinamento deve ser visto como um processo para dispor e desenvolver conhecimentos, habilidades e comportamentos para atender requisitos.

Para Fujimoto (2005) quaisquer que sejam os programas de treinamentos, devem sempre ter base na educação com ênfase no conhecimento e ação. A mesma educação deve dar capacidade aos funcionários de coletar, analisar e confrontar os problemas que surgem e, principalmente, evitar suas reincidências. Os treinamentos, que tem como base a educação e têm por objetivo direcionar a capacidade dos funcionários, os tornarão responsáveis e conscientes do processo coletivo de melhoria da qualidade de vida dos que o cercam.

Baseado nestas definições apresentadas se pode afirmar que o treinamento está diretamente ligado ao desenvolvimento e adequação dos funcionários para execução das atividades requeridas. Os treinamentos auxiliam também no processo de educação do funcionário melhorando seu relacionamento e desempenho dentro e fora das empresas.

O treinamento baseado na educação tem como objetivos:

Qualificar o funcionário permitindo-lhe uma especialização em determinado tempo para melhor executar suas tarefas; além da especialização do funcionário, conscientizá-lo de sua importância dentro do contexto social na empresa, de sua interdependência com seus pares, de seus círculos de influência num relacionamento em função de objetivos comuns e não pessoais; permitir o crescimento da responsabilidade e compromisso com aquilo que faz, com atitudes solidárias e sentindo prestígio e respeito por todos da empresa. O orgulho pelo trabalho em primeira instância. (FUJ IMOTO, 2005, p. 28).

O treinamento pode conceder ao indivíduo uma capacitação. No caso deste trabalho ele se tornará capaz de identificar e eliminar desperdícios e perdas com auxílio de ferramentas da mentalidade enxuta devido o treinamento recebido. Mediante as definições anteriores, foi adotado como foco deste trabalho o desenvolvimento de um modelo **de treinamento e capacitação** do funcionário com objetivo de reduzir os desperdícios e perdas na construção civil com o auxílio de ferramentas e conceitos da Mentalidade Enxuta.

## **2.3 ABORDAGEM SISTÊMICA DO PROCESSO DE TREINAMENTO**

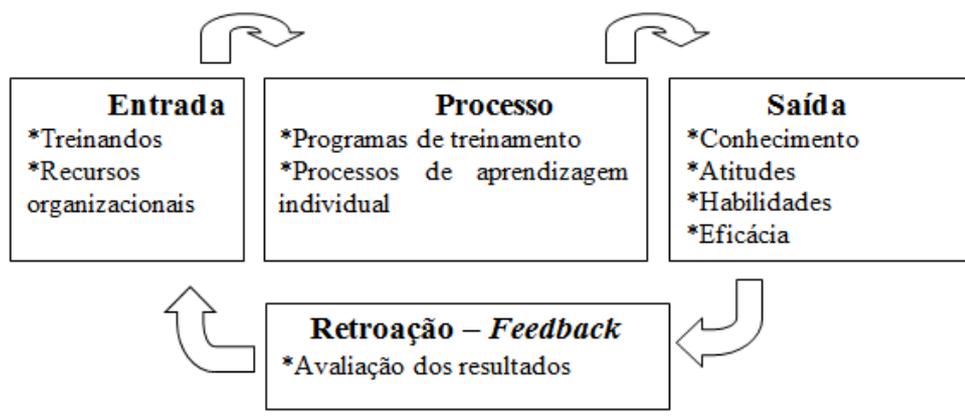
### **2.3.1 O processo de treinamento**

Qualquer treinamento deve ter uma estrutura formatada e deve ser de interesse e receber apoio de todos dentro da empresa, desde a liderança até os subordinados.

De acordo com Bastos (1994), o treinamento deve ser estruturado, ter uma sistemática programada com objetivos claros e atuar como ferramenta que auxiliará na transferência de conhecimentos e habilidades específicas que modificarão atitudes do treinando em relação às pessoas, tarefas, à organização ou ao ambiente.

Para Chiavenato (2000) o treinamento deve ter uma sequência organizada e contínua. Este se renova a cada vez que é repetido conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Ciclo geral do treinamento



Fonte: CHIAVENATO (2000)

### 2.3.2 ABNT NBR 10015:2001 – Gestão da Qualidade – Diretrizes para treinamento

De acordo com a NBR 10015:2001 (ABNT, 2001), as empresas são levadas a buscar a melhoria contínua, incluindo o desempenho de seu pessoal, por diversos fatores externos e internos como: mudanças no mercado, tecnologia, inovações e requisitos dos clientes e de outras partes interessadas. Conforme ilustrado na Figura 2, o treinamento pode ser uma ferramenta para atingir essa melhoria contínua.

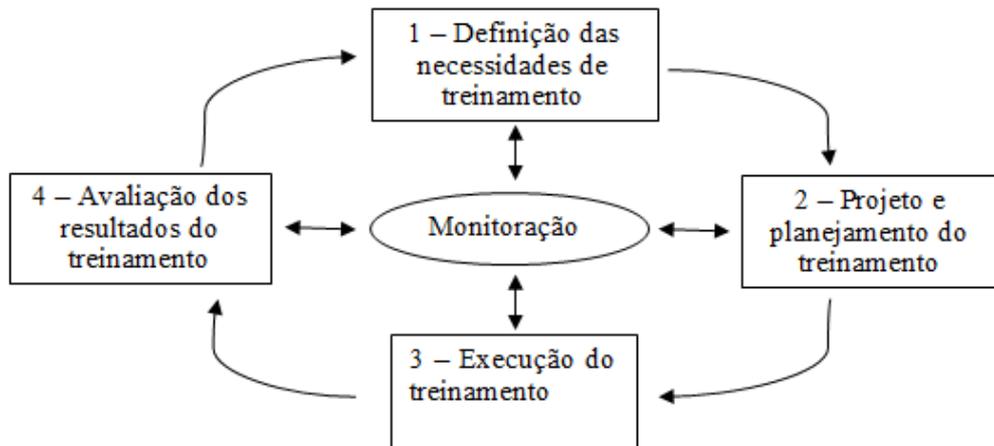
Figura 2 - Melhorando a qualidade pelo treinamento



Fonte: ABNT NBR 10015:2001 (2001)

A NBR 10015:2001 (ABNT, 2001) coloca o treinamento como sendo um processo planejado e sistemático que é dividido em quatro estágios, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Ciclo do treinamento



Fonte: NBR 10015:2001 (ABNT, 2001)

Este ciclo do treinamento é alimentado e enriquecido a cada vez que se repete. Segundo a NBR 10015:2001 (ABNT, 2001) é importante buscar o envolvimento do pessoal, inserir os participantes no treinamento de modo que eles se sintam coautores e responsáveis pelo seu sucesso. É também necessário realizar um levantamento das necessidades da organização antes de iniciar o treinamento. Nesta etapa, deve-se definir: lacunas existentes entre competência existentes e requeridas e documentá-las.

### 2.3.3 Objetivos do treinamento

Qualquer treinamento aplicado espera como resultado que haja mudança de hábitos ruins e o desenvolvimento do profissional. Para Marra (2000) os principais objetivos do treinamento são:

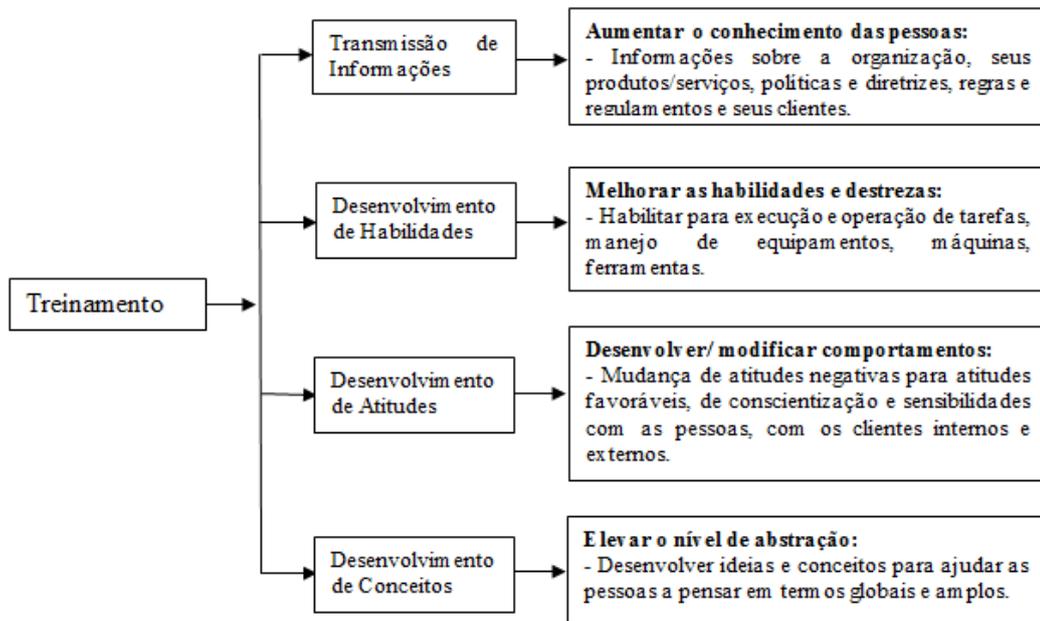
- **Formação profissional:** capacitar o indivíduo para determinada função através de transmissão de informações e práticas necessárias para seu bom desempenho.
- **Especialização:** transmitir informações e práticas específicas para uma determinada área de trabalho visando obter melhores resultados.

- **Reciclagem:** revisar conceitos e práticas já transmitidas renovando-as ou atualizando-as conforme necessidades.

Qualquer objetivo que seja atingido gerará mudança de hábitos e crescimento.

Chiavenato (1999) resume quatro tipos de mudanças de comportamento apresentados na Figura 4.

Figura 4 - Quatro tipos de mudança de comportamento através do treinamento



Fonte: CHIAVENATO (1999)

### 2.3.4 Aspectos motivacionais

Questões motivacionais influenciam o rendimento do trabalhador. Se suas necessidades básicas não estiverem atendidas, ele não terá bom rendimento em suas atividades e nem as desempenhará com motivação.

“A gestão de pessoas é uma das mais difíceis missões de uma empresa, requer muito empenho e cautela para garantir o atendimento das necessidades sem afetar a autoestima alheia” (FARIA, 2011, p. 9). Os líderes da equipe precisam estar atentos às necessidades laborais de seus funcionários para atendê-las e estar integrado com seus subordinados para que estes tenham o sentimento de equipe, sentindo-se acolhidos e motivados.

De acordo com a teoria desenvolvida por Maslow (1943), o ser humano possui necessidades básicas e, em sua teoria, estas foram hierarquizadas e agrupadas em cinco blocos conforme a Figura 5.

Figura 5 - Pirâmide de Maslow



Fonte: FARIA (2011)

Segundo Faria (2011), no **primeiro bloco** estão as necessidades fisiológicas, que são as essenciais à sobrevivência do ser humano: comer, beber, dormir, urinar e defecar, manter sua temperatura corpórea, entre outras. A satisfação das necessidades listadas neste bloco é a mais relevante. Se o indivíduo não estiver satisfeito quanto a estas, será sem efeito tentar satisfazer as necessidades dos demais blocos; no **segundo bloco** estão as necessidades de segurança que auxiliam na preservação humana: higiene; preservação da saúde; proteção física; proteção social; estabilidade econômica, entre outras. A necessidade de segurança será importante se as necessidades fisiológicas tiverem sido atendidas e será mais importante que as dos demais blocos. Se estes dois blocos não estiverem atendidos isso servirá como fator de desmotivação para o funcionário; o **terceiro bloco** é o das necessidades sociais, que estarão relacionadas à aceitação pessoal: ser amado; ser querido; ser aceito; fazer parte do grupo onde está inserido, entre outras. Para que o ser humano tenha um bom desempenho e consiga demonstrar bem suas habilidades, ele precisa sentir-se à vontade e para isso ele deve sentir-se aceito pelo grupo em que está inserido, seja do trabalho, igreja, família, escola e outros; o **quarto bloco** é o da necessidade de autoestima: buscar reconhecimento; alcançar os objetivos; obter aprovação; ser competente, entre outros. O ser humano tem a necessidade de sentir-se valorizado, reconhecido, de ter a atenção dos que o cercam; o **quinto bloco** é o da necessidade de auto realização: dedicação; desprendimento; buscar conhecimento; experiências estéticas, metafísicas; busca por Deus, entre outras.

Conclui-se que, para que haja motivação, é necessário que as necessidades dos dois primeiros blocos (localizados mais próximos à base da pirâmide) tenham sido atendidas e que o indivíduo esteja galgando a pirâmide com objetivo de chegar à auto realização.

Confirmando a importância dos aspectos psicológicos, da necessidade de sentir-se importante e reconhecido, Faria (2011) relata a experiência de Hawthorne realizada em 1927 na fábrica de *Western Electric Company*, localizada em Chicago, em que a diretoria da empresa contratou uma equipe de Harvard para analisar a influência do ambiente de trabalho no rendimento das atividades executadas. Neste caso, desejava-se provar que melhorando a iluminação das células de produção haveria melhor desempenho. A equipe analisada trabalhava sob variações da intensidade de iluminação com observação por parte da diretoria e líderes do estudo de caso. A equipe do turno seguinte trabalhava com intensidade de iluminação normal, ou seja, sem variações. Ao fim do estudo constatou-se que a equipe que trabalhou com alterações da luminosidade obteve melhor desempenho do que a equipe que trabalhou sob circunstâncias regulares. O fato de estar sendo observado fez com que o primeiro grupo produzisse mais, demonstrando a importância do fator psicológico. Este grupo sentiu ter seus esforços reconhecidos e atuou com melhor desempenho.

Conceder ao funcionário a oportunidade de se qualificar por meio de um treinamento é uma forma de reconhecer seu valor e a relevância de seu trabalho.

### **2.3.5 Métodos aplicáveis ao treinamento**

Segundo Vargas (1996), algo muito importante na especificação do treinamento consiste na seleção dos métodos existentes para sua realização. Refletindo sobre a importância desta escolha, ele apresenta uma comparação entre os seis métodos de treinamento mais utilizados nas organizações, quais sejam: aula, treinamento em serviço, interpretação de papel, jogos e simulações, assistida por computador e videodisco interativo. Estes são métodos de treinamento já usados em sua década e alguns deles até antes. A seguir é feita uma descrição sucinta dos métodos analisados por Vargas:

#### **1. Aula**

Para Vargas (1996), a aula é baseada em uma apresentação oral do conteúdo. Deve ser bem elaborada e com objetivo, sequência lógica e desenvolvimento

interessante. Uma aula enfadonha não é devido ao método e sim ao despreparo do instrutor.

## **2. Treinamento em serviço**

De acordo com Vargas (1996) este é realizado no ambiente de trabalho quando um funcionário mais experiente ou o próprio supervisor transmite o conhecimento e método de trabalho enquanto o realizam. Pode ser usado para um funcionário ou metodologia nova de trabalho. É interessante porque o indivíduo realiza as atividades que serão realizadas em sua rotina e no ambiente que fará parte desta. Deve-se tomar cuidado para que não seja realizado de modo informal, deve ser planejado e organizado.

## **3. Interpretação de papel**

Segundo Vargas (1996) esta consiste em uma técnica em que o funcionário assume um personagem e é levado a resolver ou um problema ou situação de conflito semelhante aos existentes na rotina de trabalho. Muito utilizada para desenvolver e avaliar a eficiência das pessoas em lidar com as outras pessoas. O cuidado a ser tomado está em fazer com que o participante se sinta à vontade de interpretar o papel e que a discussão seja dirigida a cumprir o objetivo e não a atingir o próximo.

## **4. Jogos e simulações**

Vargas (1996) afirma que jogos são estimulantes e mantêm os participantes envolvidos, porém é necessário tomar cuidado para não desviar o foco do desenvolvimento para a competição. Simulações são representações da realidade e podem ser feitas com representação da realidade em menor escala ou de modo virtual. São interessantes por aproximarem o treinando da realidade a ser enfrentada. Quando virtual, envolvem grandes gastos para seu desenvolvimento.

Jogos e simulações são formas de aprendizado que permitem ao treinando e organização aprenderem sem pagar o preço que se pagaria por atitudes erradas na vida real.

A simulação virtual, segundo Bogoni; Silva et al. (2010) é uma ferramenta que se destaca por permitir o ensino de forma rápida e segura em um ambiente que reproduz a realidade. Segundo os autores esta ferramenta pode reduzir os custos dos treinamentos.

## 5. Assistida por computador

Vargas (1996) relata que esta forma de treinamento pode dispensar o instrutor devido à interação direta com o programa desenvolvido para o treinamento. É vantajoso por permitir que o treinando aprenda no seu tempo, podendo adiantar ou voltar o conteúdo, perceber os pontos críticos e trabalhar nestes. Há uma diversidade de treinamentos prontos disponíveis no mercado, mas devido às peculiaridades das empresas pode ser necessário o desenvolvimento de um programa específico encarecendo o processo.

## 6. Videodisco interativo

De acordo com Vargas (1996) neste modelo o treinando tem acesso a um disco com o conteúdo do treinamento em forma de textos, imagens, gráficos, músicas e um menu que o permite selecionar a informação desejada. Adéqua-se bem a processos estáveis, pois a cada alteração do processo os vídeos deverão ser refeitos.

Com o que foi visto anteriormente pode-se constatar que pouco foram alterados os métodos e técnicas disponíveis. Na década passada já eram disponibilizadas as mesmas formas de treinamento que temos hoje, a diferença consiste no desenvolvimento e aprimoramento das técnicas devido ao avanço nos estudos sobre aprendizado. Métodos que mais foram alterados são os que envolvem realidade virtual que, devido aos avanços tecnológicos, apresentam maior aproximação entre o virtual e a realidade.

### 2.3.6 Trabalhos realizados com enfoque em treinamento

Na sequência são apresentados trabalhos com enfoque em treinamento aplicados na construção.

#### 2.3.6.1 *Mundim; Rozenfeld et al. (2002)*

Este trabalho exemplifica como trabalhar com o método **interpretação de papel**. O participante assume uma personagem e realiza as atividades e ações conforme o papel deste em um roteiro, que é desenvolvido com base no modelo de referência de uma empresa e produto específicos, e os conhecimentos relacionados. O curso é, então, dividido em módulos e, ao mesmo tempo em que a história é contada (seguindo-se o roteiro) os participantes são levados a realizar diversos tipos de atividades que têm por objetivo transmitir os conceitos e exemplos

necessários para a compreensão da história; e também permitir que ele experimente a sensação de “vivenciá-la”, ou seja, de reproduzir as ações dos personagens ou tomar decisões em seu lugar. Essas atividades podem ser divididas em apresentações formais, demonstrações ou vivências. Neste treinamento os funcionários vivenciaram as suas e as demais funções da empresa para adquirirem uma visão do todo.

As vantagens deste modelo é que 95% dos participantes destacaram como positivo o roteiro e disseram que o curso não seria a mesma coisa sem ele; apresenta uma visão holística e integrada da política de desenvolvimento produtivo, que permite uma vantagem maior para o aluno identificar a razão por que ele está aprendendo e seu papel dentro do processo; propõe a experiência de um curso próximo ao desenvolvimento real de um projeto, o que proporciona que as pessoas notem a complexa relação entre os elementos envolvidos no processo de desenvolvimento e exercitem tarefas de trabalho em grupo; permite um maior nível de retenção de conhecimentos pelos alunos, já que muitos dos conceitos que os alunos aprendem fazendo são de aprendizagem autônoma e serão mais duradouros do que os conhecimentos apresentados em uma aula convencional.

Um ponto que não chegou a ser desvantajoso, mas que pediu atenção foi a questão de que todos vivenciaram todas as funções e, as que não eram as suas, não chamavam tanta atenção. Logo, a equipe despendia mais tempo na função específica de cada equipe e nas demais passavam de forma mais sucinta.

#### ***2.3.6.2 Campos Filho; Santos; Gonzalez; Jungles (2005)***

Treinamento realizado para explicar o procedimento da montagem de um sistema hidráulico para uma habitação popular e teve como público alvo quatro grupos distintos: operários da construção civil; mutirantes; autoconstrutores; fiscais de obra. Mostra resultados da avaliação comparativa entre um **treinamento presencial e um treinamento à distância** com uso de computador e recursos de multimídia interativa.

As vantagens são que: na ausência de profissional capacitado a ministrar o treinamento é possível a adoção de treinamento virtual; relatou-se que o nível de aprendizado do treinamento virtual e presencial foi o mesmo.

As desvantagens analisadas foram: a falta de credibilidade do setor da construção civil no uso da tecnologia de informação e, inicialmente, os treinandos apresentam medo de manipular o computador para o treinamento.

### **2.3.6.3 Amaral (2006)**

Apresenta a realização de reuniões no canteiro de obras abordando os temas: ciclo, fluxo, coordenação do processo, valor, melhoria contínua e qualidade de vida no trabalho.

A vantagem observada é que por estarem em seu ambiente de trabalho os educandos sentiram-se mais à vontade para participar e tiveram maior facilidade para correlacionar o ensino com sua rotina.

### **2.3.6.4 Romanel (2009)**

Desenvolvimento e aplicação do **jogo** Desafiando a Produção, que propicia a disseminação dos conceitos da construção enxuta entre operários da construção civil. Trata-se de um jogo progressivo que simula situações de trabalho e pode ser descrito como uma atividade que promove a interação entre os jogadores por meio de perguntas e respostas. Para atingir a meta desta pesquisa, este experimento foi primeiramente validado por professores e especialistas em Engenharia e depois aplicado a alunos de um curso técnico de construção civil em Curitiba, Paraná.

Modelo vantajoso por: contribuir para a criação do sentimento de grupo gerado no jogo, que pode ser transferido para o canteiro de obras; dar condições para a ocorrência do aprimoramento de produtos e serviços produzidos e a implementação do aprendizado ocorrer de forma natural; oferecer maiores condições de adaptação aos progressos da tecnologia, pois o jogo ajuda a preparar os operários para receberem novos conhecimentos, baixando as barreiras pessoais de aprendizagem; transmitir de conhecimentos relacionados à economia de custos, possibilitados pelos treinamentos.

A desvantagem é que o nível de conhecimento sobre Mentalidade Enxuta exigido no jogo depende de um treinamento de médio prazo para apresentação dos conceitos aos alunos.

## 2.4 ETAPAS DO TREINAMENTO

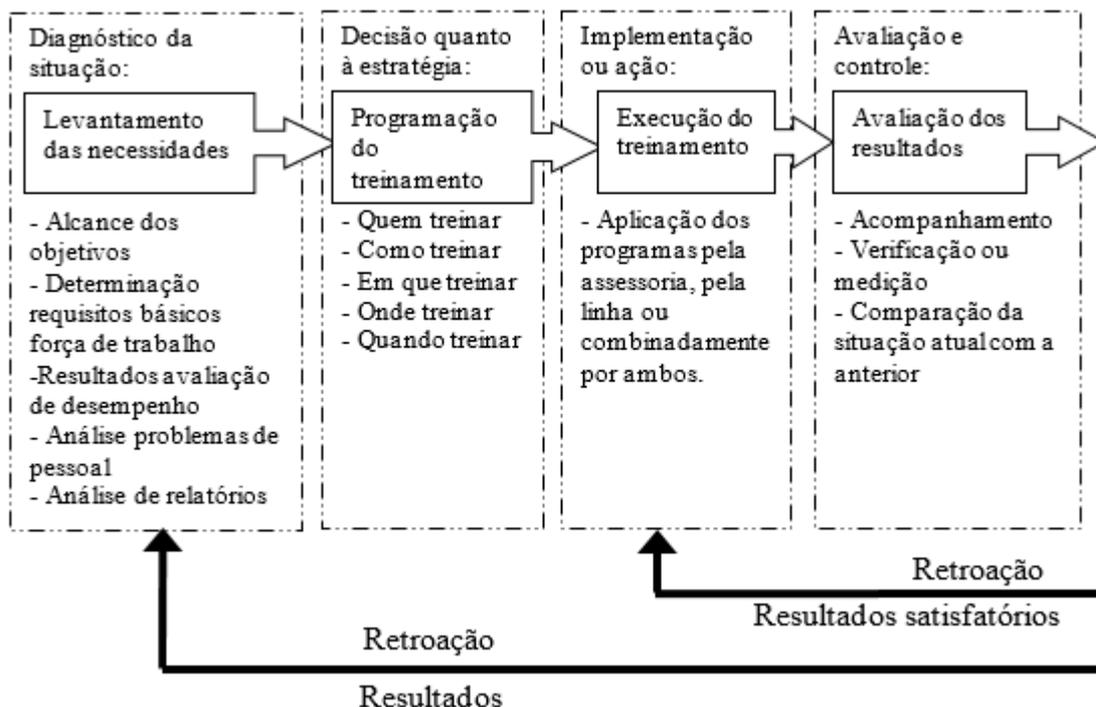
Conhecidos possíveis métodos de treinamento e analisados exemplos de treinamentos aplicados na área da construção civil, faz-se relevante entender as etapas necessárias para realização de um treinamento.

Como mencionado anteriormente, o treinamento é um ciclo composto de:

- 1 - **Entrada:** Treinandos e recursos organizacionais;
- 2 - **Processo:** Programa de treinamento e processos de aprendizagem individual;
- 3 - **Saída:** Conhecimento, atitudes, habilidades, eficácia organizacional;
- 4 - **Feedback:** avaliação dos resultados.

Chiavenato (1989) detalha melhor o ciclo anterior na Figura 6, a seguir.

Figura 6 - O processo cíclico do treinamento



Fonte: CHIAVENATO (1989)

### 2.4.1 Entrada

O ciclo auxilia no esclarecimento de etapas a serem cumpridas no processo de treinamento. O que segue é o detalhamento de cada etapa.

### ***2.4.1.1 Levantamento das necessidades de treinamento***

Lacerda; Abbad (2003) afirmam que, nas empresas, há poucos estudos com resultados que possam ser considerados confiáveis sobre as ações do treinamento. Na maioria dos casos não é realizado um estudo sobre as reais necessidades de treinamento e é aplicado um treinamento padrão que promete revolucionar a produtividade e motivação dos funcionários, mas não há demonstração da eficácia dos mesmos.

Holanda (2003) menciona que:

- os objetivos do treinamento devem estar vinculados com as necessidades da organização;
- os superiores hierárquicos devem estar conscientes de que são parte do processo;
- a organização deve dispor os recursos necessários para realização do treinamento;
- deve ser feito um cronograma para orientar as ações que se seguirão.

Para medir a eficácia do treinamento faz-se necessário avaliar as necessidades da empresa para criar o projeto de treinamento e aplicá-lo. Faz parte da avaliação de necessidades de treinamento a observação das atividades e forma de execução por parte dos treinandos. As necessidades e objetivos devem ser definidos no início para ao fim do processo avaliar se foram alcançados.

### ***2.4.1.2 Levantamento das características dos treinandos***

Segundo Holanda (2003), a análise das características do treinando ajuda enxergar as habilidades que estes já possuem e quais devem ser desenvolvidas.

De acordo com Abbad (1999) há algumas variáveis que devem ser consideradas como fator de relevância nos resultados de treinamentos, entre elas, as características individuais dos treinandos. A pesquisa sobre os treinandos deve investigar o relacionamento entre características pessoais (demográficas, cognitivas, afetivas, motivacionais) e a eficácia de eventos instrucionais, em termos de Aprendizagem, Reação e Transferência.

Segundo Lacerda, Abbad (2003), a motivação para treinar ou para aprender pode ser definida como direção, esforço, intensidade e persistência com que os treinados se envolvem nos exercícios dirigidos para aprendizagem antes, durante e depois dos mesmos. Há ainda o

estado afetivo apresentado ao final do treinamento: o quanto se encontram motivados para colocar em prática o que foi ensinado.

É importante fazer um levantamento da equipe a ser treinada verificando itens como: idade, nível de escolaridade, sexo e região de origem. Estes dados auxiliarão na interpretação dos resultados do treinamento, pois a cultura e educação influenciam nas atitudes pessoais.

Uma característica observada em pesquisa da Fundação Vanzolini (1995) é a resistência a mudanças pelos empresários e operários do setor da construção civil.

Segundo Holanda (2003), este tipo de comportamento e argumentos só revelam a necessidade de investimento em uma política de recursos humanos satisfatória para agilizar a modernização do setor, pois demonstram os preconceitos de uma cultura tradicionalista e às vezes pessimista do setor da construção civil.

## **2.4.2 Programação do treinamento**

Nesta etapa é desenvolvido o programa de treinamento e processos de aprendizagem individual. O programa será tratado neste capítulo e os processos de ensino aprendizagem serão tratados no próximo. Para programar um treinamento é importante responder às perguntas:

- Quem treinar?
- Como treinar?
- Em que treinar?
- Onde treinar?
- Quando treinar?

Respondendo a estas perguntas automaticamente estará sendo montado um detalhado programa de treinamento.

De acordo com a NBR 10015:2001 (ABNT, 2001), o treinamento deve ser programado e convém que a especificação do treinamento considere:

- a) objetivos e requisitos da organização;
- b) especificações da necessidade de treinamento;

- c) objetivos do treinamento;
- d) treinandos (metas do grupo ou metas pessoais);
- e) métodos de treinamento e conteúdo programático;
- f) programação de requisitos, tais como período de duração, datas, etapas importantes;
- g) equipe e materiais necessários ao treinamento;
- h) requisitos financeiros;
- i) critérios e métodos para avaliação dos resultados do treinamento, para medir o seguinte:
  - satisfação do treinando;
  - aquisição de conhecimentos, habilidades e comportamentos do treinando;
  - desempenho do treinando no trabalho;
  - satisfação do gerente do treinando;
  - impacto na organização do treinando, e
  - monitoração do processo de treinamento.

Além dos itens já mencionados, também devem ser contemplados na programação do treinamento: recursos necessários e custos com o treinamento.

### **2.4.3 Execução do treinamento**

Nesta etapa será o treinamento planejado na etapa anterior. De acordo com a NBR 10015:2001 (ABNT, 2001), para que a execução seja bem-sucedida é de extrema importância o apoio da organização ao programa tanto em questões físicas quanto psicológicas. É necessária a demonstração de que a organização apoia o programa por meio do fornecimento de recursos físicos para o treinamento e também através da presença de líderes no treinamento.

### **2.4.4 Avaliação do treinamento**

A fase de avaliação revelará se o treinamento aplicado atingiu os objetivos e com que grau de satisfação estes foram atingidos por meio das demais etapas.

Segundo Kirkpatrick (1953) apud Holanda (2003, p. 58), a avaliação pode ser realizada em quatro níveis, conforme a Quadro 1.

Quadro 1 - Níveis de análise de retorno ao investimento em programas de treinamento

Níveis	Questões
1 Avaliação de reação	Quais são as reações dos participantes do programa? O que planejam fazer com o que aprenderam
2 Avaliação de aprendizagem	Que habilidades, conhecimentos e atitudes foram mudados? Em que proporção?
3 Avaliação de mudanças de comportamento	Os participantes aplicaram o que aprenderam no trabalho? Os novos comportamentos são aplicados ao trabalho?
4 Avaliação de resultados ou retorno de investimentos	Esta aplicação produziu resultados mensuráveis? O valor monetário dos resultados excedeu o custo do programa?

Fonte: Adaptada de Kirkpatrick (1953) apud HOLANDA (2003).

Holanda (2003) relata que a avaliação de reação é realizada geralmente por meio de questionários para aferimento das impressões e opiniões sobre o conteúdo, forma de ministrar o treinamento, atuação do instrutor, local do treinamento e outros. É positivo fazer este tipo de avaliação para saber o que deve ser melhorado.

A avaliação de aprendizagem é comumente realizada por meio de testes sobre o conteúdo do treinamento e sua aplicação ou entrevistas objetivas. Faz-se importante por revelar os conhecimentos e habilidades resultantes do treinamento.

Avaliação de mudança de comportamento é realizada mediante observação do desempenho do operário e demanda maior tempo, pois as mudanças podem ser progressivas.

Avaliação dos resultados mostrará se as metas organizacionais foram atingidas com o treinamento.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO

Como já foi dito, o treinamento é um ciclo composto por: entrada, processo, saída e *feed back* ou retroalimentação. Este último se faz importante para que o método possa sempre ser aprimorado.

Neste capítulo foi realizada uma contextualização sobre treinamento e capacitação e realizada uma abordagem sistêmica dos métodos usados para tal, porém o presente trabalho, além de desenvolver um treinamento para equipe de execução dos serviços no canteiro da

construção civil, tem por diferencial a preocupação com os métodos de ensino aprendizagem para que o treinamento não seja padrão, mas se adeque aos seus participantes. Portanto, para fundamentação a respeito dos métodos pedagógicos de ensino e aprendizagem o próximo capítulo abordará de forma mais detalhada este tópico.

### 3 MÉTODOS PEDAGÓGICOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Neste capítulo serão explanados os métodos de ensino aprendizagem para adequação da proposta de treinamento à equipe participante.

#### 3.1 HISTÓRICO DA ANÁLISE DE TIPO PSICOLÓGICO

De acordo com Kuri (2004), é notável que haja grande semelhança e diferença no modo de pensar, perceber, agir e viver dos seres humanos. Desde o tempo dos famosos filósofos gregos, sempre houve o interesse e tentativa de classificar as pessoas de acordo com determinados tipos de comportamentos e atitudes comuns.

Kuri (2004) diz que Platão (427 – 347 a. C.) já classificava as pessoas em quatro tipos de caráter: artesão; guardião; idealista e racional, sendo que esta classificação corresponde à feita por Galeno, médico grego e filósofo que viveu no segundo século depois de Cristo, em que os seres humanos foram divididos de acordo com seus temperamentos: sanguíneo; fleumático; colérico e melancólico.

Desde então, diversos médicos, filósofos, escritores e romancistas têm feito suas propostas de definição dos tipos psicológicos. No Quadro 2 são apresentadas diferentes denominações dadas aos temperamentos e a correspondência entre as mesmas.

Quadro 2 - Denominações associadas aos temperamentos

<b>Platão</b>	<b>Galeno</b>	<b>Paracelso</b>	<b>Adickes</b>	<b>Spränger</b>	<b>Kretschmer</b>	<b>Fromm</b>
Artesão	Sanguíneo	Salamandra	Inovador	Artístico	Hipomaníaco	Explorador
Guardião	Melancólico	Gnomo	Tradicional	Econômico	Depressivo	Acumulador
Idealista	Colérico	Ninfa	Dogmático	Religioso	Hiperestético	Receptivo
Racional	Fleumático	Silfo	Cético	Teórico	Anestésico	Mercador

Fonte: Kuri (2004)

Conforme Kuri (2004), no século 20 diversos autores afirmaram que todos os seres humanos possuem um agente básico que os motiva interiormente. Carl Rogers e Abraham Maslow, psicólogos existencialistas, propõem que as pessoas estão em busca da auto realização e, no fundo, todos possuem um motivo fundamental único. Ideia rejeitada por Carl Gustav Jung

(1875-1961), médico suíço e psicólogo clínico da mesma época de Sigmund Freud, ao afirmar que as pessoas são diferentes apesar de possuírem os mesmos instintos. Não há um instinto mais importante que outro, há uma preferência individual que difere os indivíduos. O ser humano pode tender à introversão ou extroversão combinada com a preferência pela função psicológica básica: pensamento; sentimento; sensação ou intuição. A preferência identifica o ser e para tal Jung criou o termo “tipos de função” ou “tipos psicológicos”.

Baseado nestes tipos psicológicos foi criado um questionário em meados do século 20 por Isabel Briggs Myers e Katherine Cook Briggs para identificação destes.

Segundo Kuri (2004), o conhecimento das diferenças psicológicas colabora na elaboração de um planejamento educacional que se aplique a alunos dos diferentes tipos psicológicos, auxiliando na identificação de seus pontos fortes e necessidades de desenvolvimento. “Nas organizações, a tipologia poderá ser útil para orientar a organização de grupos de trabalho, identificar as capacidades a serem trabalhadas e a origem de conflito, bem como apoiar as propostas de reorganização de funções e tarefas” (KURI, 2004 p.21).

### **3.2 TIPOS PSICOLÓGICOS E OS ESTILOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Felder e Silverman (1988) descrevem o processo educacional como dividido em duas fases: a **recepção** e o **processamento da informação**. Na fase da recepção, há a informação externa (percebida através dos sentidos) e a informação interna (recebida de modo introspectivo) à disposição dos alunos, que elegem o conteúdo que será processado ou ignorado. A fase do processamento pode ser dedutiva, indutiva ou através da memória; reflexiva ou ativa; introspectiva ou interativa de acordo com cada indivíduo e resultar no aprendizado ou não.

Felder desenvolveu um questionário que pode ser usado para identificação do estilo de aprendizagem. Este questionário pode ser realizado *online* no site: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>.

Segundo Felder e Soloman (1991), de acordo com os tipos psicológicos e formas com que recebem e processam a informação, podemos classificar os alunos e seu estilo de aprendizagem, conforme segue:

- **Ativos:** tem dificuldades em aprender apenas com teorias, são práticos e gostam de descobrir/pensar **como** fazer as coisas. Para estes recomendam-se atividades práticas aliadas à teoria; auxílio audiovisual para o ensino e aulas no laboratório;
- **Reflexivos:** são pensadores, amantes das teorias e ideias, gostam de pensar e entender o contexto geral e tem dificuldades com detalhes, adoram pensar no **por quê** das coisas. Para estes é interessante fazer associações e trabalhar com tabelas, sumários, quadros gerais onde seja apresentado tópicos/resumo do conteúdo apresentado;
- **Sensoriais:** baseiam-se em **fatos** e sua relação com a realidade; possuem boa memória e são metódicos. Aprendem de modo indutivo e é importante aplicação de testes práticos, promoção de discussão dos fatos entre os colegas e relação de fatos com teoria;
- **Intuitivos:** são inovadores, gostam de descobrir **novas alternativas**, detestam repetição, são ágeis no trabalho e têm dificuldades com memorização. Para que o ensino possa ser efetivo deve-se envolvê-los nos projetos e em atividades com os colegas e a aula deve ser diversificada;
- **Visuais:** sentem necessidade de **ver** a informação para absorver o conteúdo e gravá-lo, não se satisfazem em ouvir. Para estes é necessário o uso de recursos visuais como gráficos, tabelas, filmes, quadros, Power Point, etc. para demonstrar o conteúdo a ser ensinado;
- **Verbais:** gostam de **interagir** com a turma e resolver problemas em grupo, sentem-se desconfortáveis com trabalhos individuais. Para a aprendizagem e relevante grupo de estudos, discussões e debates, atividades que gerem interação;
- **Sequenciais:** aprendem de **forma paulatina** com relação às dificuldades, são bons em representar como algo será visto ou construído. Sentem necessidades de diagramas, resumos, mapas, esboços etc. do que será ensinado;
- **Globais:** não necessitam de uma sequência, podem pular etapas, basta-lhes visualizar o **quadro geral** e entender suas conexões para poderem resolver problemas complexos, porém precisam de um certo tempo até entenderem este quadro. Este grupo pede leitura ou análise superficial de textos apenas para captar as ideias centrais, simples atividades após cada assunto para dividir o conteúdo em blocos.

Portilho (2009) diz que, com relação aos estilos de aprendizagem o ideal é que os indivíduos desenvolvessem todos de forma semelhante, mas que isso é complicado devido ao fato destes serem mais habilitados a realizar algumas coisas do que outras.

Felder e Silverman (1988) apresentam, no Quadro 3, um resumo dos Modelos de Estilos de Ensino e Aprendizagem.

Quadro 3 - Resumo dos Modelos de Estilos de Ensino e Aprendizagem

<b>Modelos de Estilos de Ensino e Aprendizagem</b>	
O estilo de aprendizagem de um estudante pode ser definido, em grande parte, pela resposta a cinco perguntas:	O estilo de ensino também pode ser definido em termos das respostas a cinco perguntas:
1) Que tipo de informação o estudante percebe preferencialmente: <i>sensorial</i> (externa) – imagens, sons, sensações físicas, ou <i>intuitiva</i> (interna) – possibilidades, intuições, palpites?	1) Que tipo de informação é enfatizada pelo professor: concreta – realista, ou abstrata – conceitual, teórica?
2) Através de qual canal sensorial a informação externa é percebida mais efetivamente: <i>visual</i> – figuras, diagramas, gráficos, demonstrações, ou <i>auditivo</i> – palavras, sons? <sup>(a)</sup>	2) Que modo de apresentação é enfatizada: <i>visual</i> – figuras, diagramas, filmes, demonstrações, ou <i>verbal</i> – preleções, leituras, discussões?
3) Com qual organização da informação o estudante se sente mais confortável: <i>indutiva</i> – são apresentados fatos e informações e inferidos os princípios básicos, ou <i>dedutiva</i> – os princípios são dados e as consequências e aplicações são deduzidas.	3) Como é organizada a apresentação: <i>indutivamente</i> – fenômenos levando aos princípios, ou <i>dedutivamente</i> – princípios levando aos problemas?
4) Como o estudante prefere processar a informação: <i>ativamente</i> – através do engajamento em atividade física ou discussão, ou <i>reflexivamente</i> – pela via da introspeção.	4) Que modalidade de participação dos estudantes é propiciada pela apresentação: <i>ativa</i> – os alunos falam, se movem, refletem, ou <i>passiva</i> – os alunos observam e ouvem?
5) Como o estudante progride até o entendimento: <i>sequencialmente</i> – de uma forma contínua, ou <i>globalmente</i> – em grandes saltos, holisticamente?	5) Que tipo de perspectiva é fornecida sobre a informação apresentada: <i>sequencial</i> – progressão passo-a-passo (as árvores), ou <i>global</i> – contexto e relevância (a floresta)?
<sup>(a)</sup> Outros canais sensoriais – tato, paladar, olfato – são relativamente pouco importantes no ambiente educacional e não serão considerados neste texto.	

Fonte: Felder, Silverman (1988)

Os métodos e técnicas aplicáveis ao treinamento são também estilos de ensino e são na maior parte dos casos escolhidas pelo instrutor de modo aleatório sem considerar os estilos de aprendizagem. O Quadro 4 apresenta uma relação entre os métodos e técnicas para treinamento e os estilos de aprendizagem apresentados por Felder e Soloman (1991).

Quadro 4 - Relação entre os métodos e técnicas para treinamento e estilos de aprendizagem

<b>Métodos e técnicas</b>	<b>Estilo de aprendizagem atingido</b>
Aula	Verbais
Treinamento em serviço	Ativos; sensoriais; intuitivos; sequenciais; globais
Interpretação de papel	Ativos; reflexivos; sensoriais; intuitivos; verbais
Jogos e simulações	Ativos; sensoriais; visuais
Assistida por computador	Globais; visuais
Videodisco interativo	Globais; visuais

Fonte: Autora.

Felder (1996) diz que o professor deve mesclar seu método de ensino, pois se ele ensinar do modo menos preferencial de seus alunos suas aulas podem deixar de ser interessantes e os alunos podem ter seu rendimento afetado. Porém se ele só ensinar do modo preferencial, os alunos podem não desenvolver a agilidade mental que necessitam para ter um melhor desempenho estudantil e profissional.

Para atingir um maior grupo de alunos, Felder (1996) relata que os professores devem ao introduzir cada novo tópico explicar a importância deste e apresentar conteúdos e métodos relacionados ao ensino e também fornecer oportunidades para a prática dos métodos e estimular as aplicações.

Conhecer os estilos de ensino aprendizagem faz com o treinamento possa ser adaptado de acordo ao perfil da turma e, assim, melhora o aproveitamento do ensino por parte dos treinandos. O estilo de aprendizagem acaba indicando o melhor estilo de ensino e assim o orientador, treinador ou professor pode transmitir o conteúdo de forma mais eficaz.

### **3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO**

O modelo de treinamento a ser desenvolvido tem por objetivo a redução de desperdícios e perdas baseados nos conceitos da Mentalidade Enxuta, portanto no próximo capítulo serão abordados os conceitos de Mentalidade Enxuta e respectivas ferramentas para fundamentação da sistemática a ser usada como base para atingir este objetivo.

## 4 MENTALIDADE ENXUTA

A mentalidade enxuta apresenta uma eficiente sistemática de gestão que tem sido adaptada para diversos segmentos, inclusive o da construção civil. Nos capítulos anteriores foi apresentada fundamentação teórica sobre treinamento e estilos de ensino e aprendizagem. Neste capítulo serão apresentados os principais fundamentos teóricos sobre a mentalidade enxuta. Não será explorada de forma profunda a sistemática da mentalidade enxuta porque o objetivo do trabalho não é a implantação da mesma, mas utilizá-la como base para redução de desperdícios e perdas no modelo de treinamento proposto.

### 4.1 HISTÓRICO

A gestão da produção de forma geral passou por alterações e avanços nas últimas décadas. O surgimento de conceitos visando melhoria contínua e redução de prazos e custos é marcado no nicho da produção automobilística. De acordo com Womack; Jones; Roos (2004), Henry Ford iniciou o sistema de produção seriada na Ford e o japonês Eiji Toyoda interessou-se pelo mesmo. Em visita à fábrica Rouge da Ford em Detroit, Toyoda observou os métodos utilizados e percebeu que a produção em massa não funcionaria no Japão devido: a demanda de veículos no Japão ser diversificada; a força trabalhista não estar propensa a ser peça variável de acordo com a demanda e o fato da força trabalhista estar protegida por rigorosas leis. Em 1.937 foi fundada a Toyota Motor Company. Diante de tais diferenças sociais, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno criaram e utilizaram na Toyota Motor Company a Produção Enxuta. Para desenvolvimento da produção enxuta a principal ferramenta foi a observação. No chão de fábrica foram desenvolvidos os conceitos e ferramentas do Sistema Toyota de Produção. Horas e horas eram gastas observando o processo e aprimorando o mesmo.

Do Sistema Toyota de Produção surgiu o *Lean Manufacturing* que quer dizer Manufatura Enxuta. Deste modelo extraiu-se o conceito de Mentalidade Enxuta e este vem sendo utilizado como base no sistema de gestão em uma gama de setores de produção, inclusive na construção civil. Segundo Picchi (2001) o termo “enxuto” dá-se devido à descrição do sistema feita por Womack; Jones; Roos (2004) no qual, em comparação com o sistema de produção em massa, a produção neste novo modelo ocupa metade do espaço, necessita de metade do esforço da mão de obra, com metade do investimento em ferramentas, metade das

horas de planejamento e confecciona os produtos em metade do tempo. Na construção civil o uso da mentalidade enxuta é conhecido pelo termo “Construção Enxuta”.

Segundo Koskela (1992) a aplicação da Mentalidade Enxuta iniciou-se sem nenhuma base científica; eram feitas observações e descrições na fábrica e desenvolvidos os conceitos. Ainda, segundo Koskela, a idealização do novo modelo de produção, o TPS (sigla em inglês para Toyota Production System; no Brasil, Sistema Toyota de Produção - STP), como um sistema de gestão, foi primeiramente promovida por Deming (1982), Schonberger (1990), the NPS Research Association (Shinohara 1988) and Plossl (1991) e cada um formulou seus princípios de implementação.

A construção civil tem implantado o pensamento *Lean* em seus processos e buscado descobrir através de suas ferramentas: o que realmente agrega valor para o cliente; que processos realmente agregam valor para o produto acabado; o que fazer para produção não parar; como produzir com demanda baseada no consumidor e como ter melhorias contínuas.

Um aspecto que torna relevante a evolução na gestão é o fato de os clientes estarem cada vez mais exigentes quanto ao que compram e conscientes de seus direitos. Esta exigência é ainda maior sobre bens duráveis como os imóveis. No Brasil há o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat que foi fundado em 1.991 e tem colaborado com a exigência da execução com qualidade. Esta imposição pela qualidade é reforçada com a Norma de Desempenho de Edificações, a NBR 15.575:2013 (ABNT, 2013). Criada em 2008 a NBR encontrou dificuldades em ser atendida devido à falta de preparo dos construtores e ausência de materiais que atendessem seus requisitos. Por este motivo a exigibilidade da mesma foi prorrogada e a norma revisada entrou em vigor em julho de 2013.

A observação dos métodos utilizados atualmente na construção mostra que a mente dos construtores e projetistas tem se aberto para detalhes como: 1 – a alvenaria é elevada e rebocada; 2 – são realizadas as instalações de infraestrutura elétrica e hidráulica com rasgos nesta alvenaria e reboco para posterior recomposição dos mesmos. O processo de desmanchar e refazer não interessa ao cliente e ele paga por isso. Visando redução de prazos, custos e aumento da qualidade algumas construtoras, como resultado de pensamento enxuto, têm adotado a elevação de alvenaria já com infraestrutura elétrica e hidráulica embutida.

Segundo Picchi (2003), diversos autores têm explanado os conceitos TPS e de acordo com o autor, o enfoque pode ser diferente. Para exemplificação de diferentes enfoques, no Quadro 5 pode-se analisar a perspectiva de três autores.

Quadro 5 - Comparação entre três enfoques de generalização do TPS.

<b>Womack e Jones (1998)</b>	<b>Spear e Bowen (1999)</b>	<b>Fujimoto(1999)</b>
<b>Valor</b> – Entender o que é valor para o cliente e oferecer maior valor agregado, sem desperdícios.		
<b>Fluxo de valor</b> – Identificar e eliminar desperdícios ao longo de toda a cadeia de valor, de matéria prima ao cliente final.		
<b>Fluxo</b> – Produção em fluxo, estável, sem interrupções.	<b>Caminho</b> – Para todo produto e serviço, deve ser simples e direto. <b>Trabalho</b> – Deve ser altamente especificado quanto a conteúdo, sequência, ritmo, saídas.	<b>Capacidade de manufatura rotinizada</b> – Forma padronizada de realizar atividades em todos os processos da empresa.
<b>Puxar</b> – Produzir somente quando demandado pelo cliente ou processo posterior.	<b>Conexões</b> – todas as comunicações devem ser diretas e sem ambiguidades.	
<b>Perfeição</b> – Melhoria contínua através da rápida detecção e solução de problemas na base.	<b>Melhorias</b> – Devem ser feitas usando um método científico, nos mais baixos níveis hierárquicos da organização.	<b>Capacidade de aprendizado rotinizado</b> – Rotinas para identificação e solução de problemas e retenção da solução. <b>Capacidade de aprendizado evolutivo</b> – Aprendizado intencional e oportunístico de lidar com mudanças e construir as capacidades rotinizadas de manufatura e aprendizado.

Fonte: Picchi, 2003

## 4.2 PRINCÍPIOS MENTALIDADE ENXUTA

A sistemática da mentalidade enxuta é baseada em cinco princípios que surgiram no STP. Para alcançar e manter os princípios o sistema dispõe de diversas ferramentas que serão discutidas ainda neste capítulo.

A mentalidade enxuta é uma complexa combinação de filosofia, sistema e técnicas (ou ferramentas), e a má compreensão desta combinação, por exemplo, focando exclusivamente em técnicas isoladas, é uma das razões mais frequentes de implementações parciais e com resultados tímidos. (Picchi, 2001, p. 2).

Os cinco princípios do Sistema Toyota de Produção explorados por Jones; Womack (2004) são: Valor; Fluxo de Valor; Fluxo Contínuo; Produção Puxada e Perfeição.

- **Valor** – o ponto inicial para o pensamento enxuto consiste na especificação do que é valor. O valor é definido pelo cliente, ele diz o que é realmente necessário e só é relevante quando apresentado como produto específico, um bem ou serviço, ou ambos.

No passado o valor era definido pelos engenheiros e usualmente não eram reconhecidos pelos clientes;

- **Fluxo de valor** – consiste em identificar que etapas da produção realmente agregam valor ao produto. Nesta análise percebe-se que ocorrem três tipos de ações ao longo do fluxo da produção: etapas que criam valor; etapas que não criam valor, mas são inevitáveis (nomeadas de desperdício Tipo Um, estas devem ser minimizadas) e etapas que não criam valor (desperdício Tipo Dois, devem ser imediatamente extinguidas).
- **Fluxo** – realizada a especificação do que é valor e mapeado o fluxo de valor, o princípio chamado fluxo baseia-se em permitir que as etapas que agregam valor, fluam. A identificação e eliminação de fatores de interrupção da produção, desde a etapa do projeto até a entrega ao cliente, formam este princípio.
- **Puxar** - significa que um processo não deve ser iniciado sem que haja uma solicitação do cliente do processo posterior. A produção não deve ser realizada e empurrada para o cliente, todavia deve ser demandada e puxada pelo cliente.
- **Perfeição** – consiste em implantar melhorias contínuas em busca de processos perfeitos: com menos mão de obra, em menos tempo, com maior qualidade e melhor custo.

### 4.3 PRINCÍPIOS ADOTADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Baseados nos princípios *Lean* foram desenvolvidos outros princípios para a construção civil. Como Koskela (1992) menciona, houve outros pioneiros no estudo da aplicação do *Lean* na construção civil e cada um desenvolveu seus princípios. No presente trabalho serão adotados os desenvolvidos por Koskela (1992) enfatizando que para os diferentes autores o foco é o mesmo: eliminação de desperdícios. Este é o mesmo foco do treinamento a ser desenvolvido:

- Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor;
- Aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades dos clientes;
- Reduzir a variabilidade;
- Reduzir o tempo de ciclo;
- Simplificar por meio da redução do número de etapas e partes;

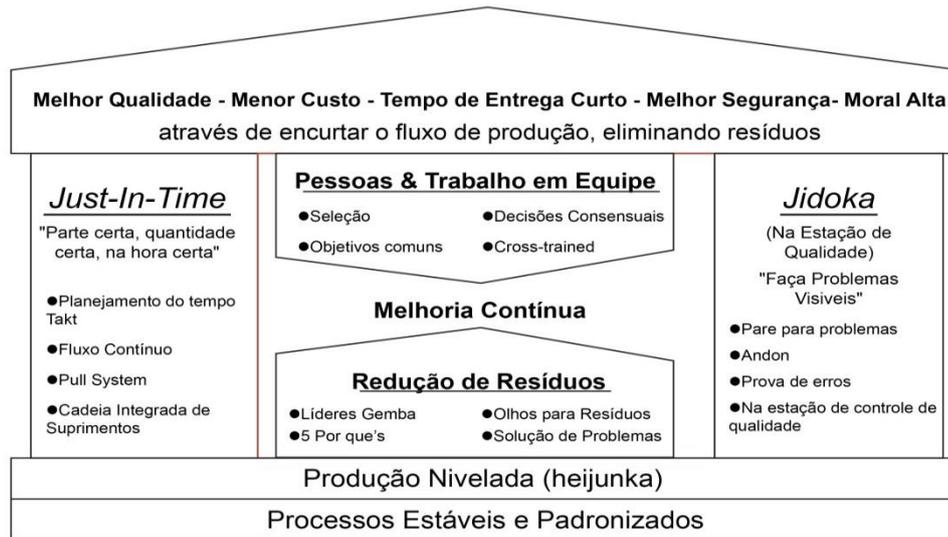
- Aumentar a flexibilidade de saída;
- Aumentar a transparência do processo;
- Focar o controle no processo completo;
- Melhoria contínua no processo;
- Equilíbrio entre melhorias nos fluxos e melhorias nas conversões;
- *Benchmark*.

Os princípios adotados na construção civil se diferem dos da Toyota, mas o foco de ambos é o mesmo, eliminar desperdícios.

#### **4.4 FERRAMENTAS *LEAN***

Liker (2005) relata que o diagrama STP (Sistema Toyota de Produção) é muito reconhecido no ambiente industrial e o mesmo é representado por uma casa porque como uma casa, este sistema precisa ter um telhado, estrutura e fundação resistentes. Há diversas versões do diagrama, porém os princípios fundamentais são os mesmos. O telhado é formado pelas metas de melhor qualidade, menor custo e menor *lead time*; os dois pilares externos são o *Just-in-time* e automação (automação inteligente) que, respectivamente, visam nunca entregar peças com defeito para próxima estação e automação com toque humano; no centro do sistema estão as pessoas e por fim diversos processos e uma programação nivelada da produção, o *heijunka*, que se faz necessário para que a produção seja estável e evite o mínimo de estoque. Na Figura 7, ilustra-se o diagrama STP.

Figura 7 - Diagrama STP



Fonte: <http://www.banasqualidade.com.br/2012/portal/conteudo.asp?codigo=17418&secao=Revista>

De acordo com a IMAM Consultoria, para que os princípios fundamentais sejam alcançados, o sistema dispõe de diversas ferramentas resumidas a seguir:

- **VSM – Value Stream Mapping (Mapeamento da Cadeia de Valor):** consiste em um levantamento de todas as operações que agregam e que não agregam valor e que são denominadas como desperdícios; quantificação dos desperdícios e planejamento de sua eliminação. É feito levantamento do estado atual e trabalhado um estado futuro com as ferramentas implementadas e desperdícios eliminados;
- **Housekeeping (Manutenção da casa - 5 “S”):** composta por cinco sentidos que devem ser inculcados nos colaboradores: senso de utilização; senso de ordenação; senso de limpeza; senso de saúde e segurança; senso de autodisciplina;
- **TPM – Total Productive Maintenance (Manutenção Produtiva Total)** – objetiva o comprometimento dos colaboradores com a manutenção das máquinas e equipamentos tornando os mesmos mais confiáveis;
- **Kanban (Sistema de puxar):** sistema para controle da produção e materiais de forma a evitar grandes estoques visando implementar a produção e compras puxadas pela demanda;

- **Cell design (Células de manufatura):** agrupamento de máquinas e postos de serviço arranjados (desenhados) da melhor forma para operarem e controlarem a produção e qualidade dos produtos fabricados;
- **QCO – Quick Change Over (Troca Rápida de Ferramentas):** metodologia que visa redução dos tempos de setup para reduzir os tamanhos dos lotes e ter maior flexibilidade no atendimento aos pedidos da produção puxada;
- **Poka-Yoke – (Sistema a Prova de Falhas):** visa garantir a qualidade na fonte atacando as causas dos erros que provocam defeitos, independente do operador da máquina ou do posto de trabalho;
- **Jidoka (Autonomação):** significa que a máquina é dotada de inteligência humana, pois o operador tem a autonomia de parar a máquina e não aceitar anormalidades nem problemas vindos de operações anteriores ou até mesmo de fornecedores. A produção é interrompida para não propagar as não conformidades e são atacadas as causas raízes;
- **Kaizen (Mudança para Melhor):** permite que qualquer pessoa possa envolver-se com os trabalhos de melhorias, despertando, nas mesmas, o inconformismo com a atual situação e fazendo-as questionar o que podem realizar para promover a melhoria contínua.

Outra ferramenta que a IMAM Consultoria não menciona, mas que é muito usada em função da sua praticidade é o *Andon*. Para Liker (2005):

- **Andon:** ferramenta de gestão à vista que sinaliza eventos e resultados da célula de manufatura de forma visual em quadros ou com avisos sonoros.

As ferramentas a serem utilizadas no treinamento e capacitação serão definidas de acordo com as necessidades da empresa a receber o treinamento.

## 4.5 ELIMINAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS

Entende-se por **desperdício** um gasto exagerado ou esbanjar enquanto que **perda** pode ser definida por ser privado de algo que se possuía. O foco da Mentalidade Enxuta, derivado do STP, é a eliminação de desperdícios e colabora também para a eliminação de perdas. Os princípios, ferramentas e toda a sistemática do modelo tem este objetivo.

Liker (2005) apresenta a lista de desperdícios mapeados pela Toyota:

1. Superprodução;
2. Espera;
3. Transporte ou movimentação desnecessários;
4. Superprocessamento ou processamento incorreto;
5. Excesso de estoque;
6. Movimento desnecessário do operário;
7. Defeitos;

E, um oitavo item acrescentado por Liker (2005):

8. Desperdício da criatividade dos funcionários

O presente trabalho não tem por objetivo ater-se à implantação da sistemática da mentalidade enxuta, mas incutir no público a ser treinado a importância da eliminação de desperdícios e perdas e o uso da Mentalidade Enxuta como aliada para atingir esta meta.

#### **4.6 IMPLANTAÇÃO DO CONCEITO *LEAN***

Há diversas vantagens em se implementar o *Lean Thinking*. Como se pode verificar no relato de Simonsson; Björnfot; Erikshammar e Olofsson (2012) sobre os benefícios de um dos princípios da mentalidade enxuta: o fluxo de trabalho. Este traz:

- Redução de custos de capital devido diminuição de inventários;
- Redução dos custos operacionais por redução da equipe;
- Redução dos estoques que significam menores áreas de armazenamento no canteiro de obras;
- Redução de materiais danificados ou inutilizados e de resíduos;
- Desenvolvimento de mais projetos em menor tempo, o que significa mais renda.

Embora seja vantajoso e na teoria as ferramentas e conceitos trazidos do STP sejam bem aceitos, na implantação prática tem-se encontrado muitas dificuldades como:

... a baixa escolaridade, a transmissão informal de conhecimentos, a relação entre os operários e seus superiores e a pouca atratividade e alta abstração dos programas de treinamento são algumas das variáveis que interferem nesse processo de formação do conhecimento. (ROMANEL, 2009).

Segundo Romanel (2009) para alcançar a eficiência organizacional busca-se adotar o sistema da Construção Enxuta e treinar a equipe para esta implementação, porém os trabalhadores têm sua bagagem social, histórica e cultural que podem tanto colaborar no aprendizado, quanto criar barreiras. Para evitar que os conceitos não sejam adotados e praticados, pretende-se começar o treinamento pelo setor administrativo e posteriormente treinar a mão de obra, pois ao término do treinamento, os administradores das obras serão responsáveis por cobrar e manter a prática no canteiro de obras.

O sucesso da mentalidade enxuta depende mais das pessoas do que das ferramentas em si. Liker (2005) afirma que no modelo Toyota são as pessoas que dão vida ao sistema por meio de seu desempenho e participação ativa nas sugestões de melhorias. Afirma ainda que o modelo estimula, ampara e exige o envolvimento dos funcionários.

Convencida a equipe da importância da mentalidade enxuta, é momento de planejar o estado ideal que segundo Jones; Womack (2004) é um estado que se produz sem defeitos e em que todas as ações agregam valor e a reação ao cliente é instantânea. Eles afirmam que esse estado ideal de perfeição não é atingido em curto prazo, mas que deve ser planejado para que se chegue o mais próximo possível.

O estado ideal é o sonho de qualquer empresa e para ser alcançado, as ferramentas devem ser diariamente aplicadas.

Algumas construtoras brasileiras têm implantado com sucesso a Mentalidade Enxuta em seus processos como descrito pelas próprias empresas.

### **C. Rolim Engenharia**

Segundo informações contidas no site da empresa ([www.crolim.com.br](http://www.crolim.com.br)), esta possui sede em Fortaleza – CE e é pioneira na implantação da mentalidade enxuta na construção civil. Trabalha com construção industrial e residencial e tem por objetivo:

1. Construir nos mais avançados padrões tecnológicos;
2. Eliminar desperdícios;
3. Aumentar a capacidade de produção;

4. Dar mais qualidade;
5. Garantir prazos de entrega dos empreendimentos.

A implantação da mentalidade enxuta em seu processo trouxe melhorias notadas não apenas por seus funcionários, mas também por seus clientes. As Figuras 8 a 11 mostram exemplos de ferramentas implantadas pela empresa.

Figura 8 - Gerenciamento Visual- ANDON



Fonte: <http://www.crolim.com.br>

Figura 9 - Identificação dos traços



Fonte: <http://www.crolim.com.br>

Figura 10 - Utilização do Pallets e Trans-paletes



Fonte: <http://www.crolim.com.br>

Figura 11 – *Kanban*

Fonte: <http://www.crolim.com.br>

### **Construtora Castelo Branco**

Segundo informações fornecidas no site da empresa ([www.construtoracastelobranco.com.br](http://www.construtoracastelobranco.com.br)), esta atua há 25 anos no Norte e Nordeste e possui matriz em Fortaleza-CE. É especializada em construção de apartamentos e tem por objetivo:

1. Qualidade dos serviços prestados;
2. Satisfação completa dos clientes, parceiros e funcionários não só no que se refere ao produto em si, mas também através de inovação, melhoria contínua, relacionamento próximo, transparente e de confiança mútua.

É também uma empresa conhecida por seu diferencial no processo de gestão e construção conseguido pela implantação da mentalidade enxuta. As Figuras 12 a 15 apresentam exemplos de procedimentos da empresa orientados pela mentalidade enxuta.

Figura 12 - Entrega prévia dos projetos aos clientes em meio físico e eletrônico



Fonte: <http://www.construtoracastelobranco.com.br>

Figura 13 - Profissional a disposição do cliente para orientar possíveis alterações



Fonte: <http://www.construtora castelobranco.com.br>

Figura 14 - Nivelamento da produção com uso de rádio transmissor



Fonte: <http://www.construtora castelobranco.com.br>

Figura 15 - Prática da melhoria contínua em busca da perfeição



Fonte: <http://www.construtora castelobranco.com.br>

A mentalidade enxuta teve seu início na indústria automobilística, mas vem ingressando diferentes setores industriais, inclusive a construção civil. Ele exige algumas adaptações ao ser inserido em outro meio, mas o foco continua o mesmo em qualquer ambiente: a eliminação de desperdícios ou perdas.

## **4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO**

Neste capítulo foi tratada, de forma sucinta, a sistemática da mentalidade enxuta por não ter como objetivo a implantação dela como um todo, mas usá-la como base para o atingir o objetivo do treinamento a ser desenvolvido.

Realizada então a fundamentação a respeito de métodos de treinamento e capacitação; métodos pedagógicos de ensino e aprendizagem e a sistemática da mentalidade enxuta, o modelo de treinamento foi desenvolvido e aplicado. No próximo capítulo é realizada a exposição da aplicação do treinamento.

## 5 APLICAÇÃO DO TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

Para estudo de caso foi escolhida uma empresa que não havia ferramentas de mentalidade enxuta implantada. A empresa é um centro universitário no interior do estado de São Paulo e possui equipe própria de construção civil. Foi escolhida esta empresa por ter a facilidade de acompanhamento do estudo.

O grupo de construção civil, no período da aplicação do treinamento, era composta por 33 funcionários, 2 encarregados, 2 engenheiros, 1 arquiteto e 7 estagiários. Os funcionários eram divididos entre os dois encarregados e alguns deles tinham funções que atendiam ambos os encarregados, como: operador de retroescavadeira e motorista de caminhão basculante. As equipes não eram fixas devido à distribuição não uniforme de especialidades de cada funcionário. Em determinadas fases das obras ocorriam trocas de funcionários. Dos 7 estagiários, 3 trabalhavam no escritório e 4 acompanhavam e auxiliavam a administração do canteiro de obras. Um engenheiro administrava os canteiros de obras e suas equipes e o outro era responsável pela confecção de projetos. Como havia duas equipes, em geral eram executadas mais de uma obra por vez, a depender do porte destas.

Para possibilitar a aplicação do treinamento foi apresentado o projeto ao Pró-reitor do Centro Universitário e este autorizou a implantação. Foi realizada uma reunião com o engenheiro civil responsável pelo setor de construção civil e escolhida uma obra para implementação.

A obra escolhida já estava em andamento tratando-se de uma construção térrea de médio porte de centro de exposição com auditório, salão de exposição e banheiros. A obra foi escolhida mesmo já estando em andamento por estar em fase menos avançada que a outra. A Figura 16 apresenta maquete eletrônica da edificação e a Figura 17 mostra algumas imagens do canteiro de obras.

Figura 16 - Maquete eletrônica da obra estudada



Fonte: Equipe da obra.

Figura 17 - Canteiro de obras



Fonte: Autora.

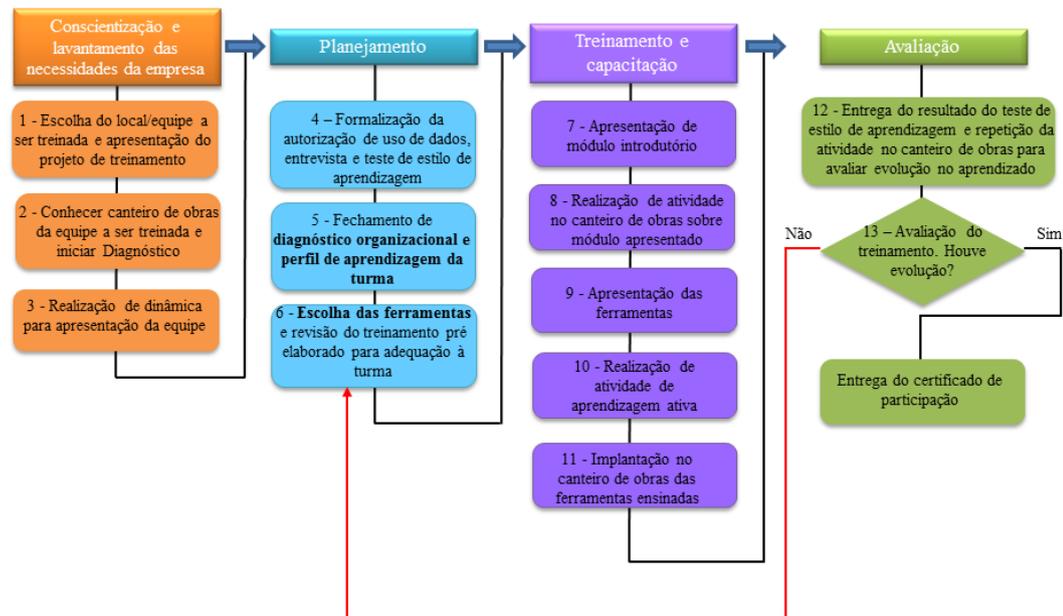
A equipe da obra era composta por 16 operários e um encarregado. A equipe, às vezes, sofria alterações por haver outras obras sendo realizadas em paralelo e, quando necessário, vinham pessoas de outras obras para ajudar nesta ou vão pessoas desta para ajudar em outras. Geralmente ocorria em dias de concretagem.

A princípio, pretendia-se aplicar o questionário de Felder para identificação dos estilos de aprendizagem, porém a complexidade do questionário mostrou ser a aplicação inviável devido ao nível de escolaridade dos participantes e fez com que se optasse por não aplicar o questionário, mas manter as técnicas de ensino sugeridas para colaborar com a aprendizagem dos alunos. Baseado nos estilos de aprendizagem de Felder pode-se afirmar que a melhor forma de transmitir o conteúdo é mesclando as ferramentas de ensino de forma a atender o público. Se a exposição do conteúdo for de uma forma única vai atender uma parte do público e outra não. A exposição deve mesclar exposição oral, recursos audiovisuais, debates, diagramas, dinâmicas, entre outros. Com objetivo de atingir o máximo de alunos, a metodologia de apresentação do conteúdo foi diversificada.

## 5.1 FASES DO TREINAMENTO

O treinamento possui um roteiro a ser seguido e este pode ser adaptado conforme a necessidade. O modelo desenvolvido é composto de 4 fases, conforme Figura 18.

Figura 18 - Ciclo do Treinamento



Fonte: Autora.

A NBR 10015:2001 (ABNT, 2001) orienta que os modelos de treinamento apresentem:

- 1 - Definição das necessidades de treinamento;
- 2- Projeto e planejamento do treinamento;
- 3- Execução do Treinamento, e;
- 4- Avaliação dos resultados do treinamento.

Ao avaliar os resultados do treinamento, se necessário, este ciclo deverá ser repetido. Seguindo a orientação da norma, o modelo de treinamento desenvolvido e aplicado contempla estas 4 fases e estas serão detalhadas nos próximos tópicos.

## 5.2 FASE 1 – CONSCIENTIZAÇÃO/LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO

Esta fase contemplou a escolha do local e equipe a receber o treinamento e o levantamento das necessidades da empresa para que o ensino fosse voltado a atender estas necessidades. Como já mencionado no início do capítulo, a empresa que recebeu o treinamento foi escolhida por não possuir conhecimento de mentalidade enxuta e, assim, ser possível uma melhor análise das melhorias conseguidas dentro do tempo disponível para o estudo e também e função da logística de deslocamento da pesquisadora, facilitando o acesso e acompanhamento do objeto de análise.

### 5.2.1 Escolha do local/equipe a ser treinada e apresentação do projeto de treinamento

Foi escolhido um local em que houvesse chances de liberação da equipe para participação do treinamento e que houvesse infraestrutura necessária para realização das atividades.

O programa de treinamento apresentado ao Pró-reitor e engenheiro do Campus constava de: contextualização; metodologia; programação e calendário; contrapartida e resultados esperados (modelo do projeto apresentado no Apêndice 1).

### 5.2.2 Conhecer canteiro de obras da equipe a ser treinada e iniciar diagnóstico organizacional (observação)

Aprovada a realização do programa de treinamento, foram agendadas data e horário para visita ao canteiro de obras.

Na visita ao canteiro de obras foram observados o método de trabalho da equipe, a forma de gerenciar a obra, a organização do canteiro, a sequência de atividades, entre outros aspectos, para conseguir um diagnóstico do setor de obras civis da empresa. O Quadro 6 mostra o modelo de caracterização da empresa utilizado.

Quadro 6 - Caracterização da empresa/obra/equipe escolhida

Caracterização da empresa/obra/equipe escolhida			
<b>Local:</b>	** *	<b>Data</b>	mai/15
<b>Engenheiro responsável:</b>	***		
<b>Obra:</b>	Construção de Centro de Exposição		

<b>Tipo de obra:</b>	Construção de médio porte utilizando método tradicional e vedação com blocos cerâmicos e fachada de vidro
<b>Atividades que estão sendo realizadas:</b>	
A obra está com a alvenaria pronta e as esperas dos pilares para travamento na viga de amarração superior.	
As próximas atividades programadas são a montagem da armadura da viga superior, montagem das formas, instalações hidráulicas e elétricas internas e sua interligação com a rede existente.	
<b>Número de funcionários:</b>	16 funcionários e 1 encarregado
<b>Observações da gestão:</b>	
Devido à rotatividade de funcionários entre os dois encarregados, não há uma equipe fixa e são realizadas mais de uma obra ao mesmo tempo. Deste modo detectou-se que não há uso de um cronograma de obras e nem um calendário a ser seguido. Há apenas a sequência de atividades a ser seguida e as atividades diárias são informadas aos funcionários no início do dia, mas podem sofrer alterações se estes precisarem ser realocados para a obra em paralelo.	
<b>Estratégias de reciclagem e redução de desperdício já em prática:</b>	
Reuso de formas e queima das que não serão reutilizadas na caldeira usada para aquecer a água da empresa.	
Uso de blocos quebrados para 'pavimentação' de acesso a depósito localizado numa estrada de terra.	
<b>Principais perdas:</b>	
Tempo	
Madeira, areia e brita	
Concreto	
Transporte desnecessário	
<b>Necessidades de melhorias da empresa:</b>	
Organização do material no canteiro	
Separação do material para potencializar o reuso	
Implantação de coleta seletiva	
Necessidade de baias para separação do material	
Conscientização sobre saúde e segurança no trabalho	
Conscientização de noções gerais de construção enxuta	

Fonte: Autora.

### 5.2.3 Realização de dinâmica para apresentação da equipe

A dinâmica realizada consistiu em um teste de memória. A pessoa devia falar 'eu, João, vou viajar e vou levar um chapéu'; a pessoa ao lado devia falar 'eu, José, vou viajar e vou levar um rádio e o chapéu do João'. E assim por diante cada um devia falar seu nome, o objeto que levaria e os nomes e objetos dos colegas. A dinâmica foi usada para apresentação, descontração da equipe e aceitação como instrutora perante a equipe. Após a dinâmica foi oferecido um *coffee*

*break* para criar um clima mais descontraído e proximidade entre treinandos e instrutora. Este momento está registrado na Figura 19.

Figura 19 - Primeira reunião com os treinandos



Fonte: Autora.

### 5.3 FASE 2 - PROGRAMAÇÃO DO TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

A princípio, o treinamento seria aplicado primeiramente para o engenheiro e arquiteto do Campus, porém decidiu-se aplicar primeiro para a equipe de execução dos serviços no canteiro para levantamento de dados da rotina no canteiro de obras a serem trabalhados com a equipe administrativa.

Na fase de programação do treinamento devem ser identificados os itens necessários para realização deste e programada a sequência do treinamento com os detalhes envolvidos. A planilha 5W2H, apresentada no Quadro 7, auxiliou na identificação de itens a serem providenciados para o treinamento. O Quadro 8 mostra um modelo básico de lista de itens necessários para realização do treinamento. Esta lista é uma base e pode ser alterada conforme necessidade.

Quadro 7 - 5W2H

Formulário 5W2H						
O que	Por que	Onde	Quando	Quem	Como	Quanto
Realização de treinamento	Transmissão de informações para melhorias na construção civil visando a redução de desperdícios	Sala de aula	Ver datas no cronograma	Verificar	Exposições audiovisuais	Levantar custos do lanche e materiais que serão necessários
		Canteiro de obras			Atividades práticas	

Fonte: Autora.

Quadro 8 - Lista de itens necessários para o treinamento

<b>Lista de itens necessários para aplicação do treinamento:</b>								
<b>Local</b>	sala (x)	canteiro de obras (x)	auditório ( )					
<b>Infraestrutura</b>	carteiras (x)	lousa (x)	computador (x)	projektor (x)	som (x)	boa iluminação (x)	boa ventilação (x)	tomadas (x)
<b>Lanche</b>	pão de queijo (x)	bolo (x)	pães e patês ( )	frutas ( )	suco (x)	achocolatado ( )	água ( )	
<b>Materiais necessários</b>	papel (x)	caneta (x)	impressora (x)					
<b>Equipamentos para registro</b>	Celular (x)	Gravador ( )	Filmadora ( )	Prancheta (x)	Papel (x)	Caneta (X)		
<b>Dias disponíveis</b>								
<b>Horário disponível</b>								
<b>Custo previsto para aplicação do treinamento:</b>				R\$200,00				
<b>Observações:</b>								
Local dispõe de toda infraestrutura necessária para aplicação do treinamento. Os gastos necessários serão apenas para compra de materiais e custeio do lanche oferecido. O oferecimento do lanche pode ser custeado pela empresa caso isso seja combinado.								

Fonte: Autora.

Na apresentação do treinamento à diretoria da empresa foi mostrado um cronograma com datas em branco para serem preenchidas conforme liberação da equipe pelos seus dirigentes. Segue cronograma preenchido, no Quadro 9, com as datas usadas na ministração do treinamento.

Quadro 9 - Programação do treinamento e capacitação aplicado

Encontro	Data	Tempo	Atividade
1ª		20min	Apresentação do projeto para a Empresa
1ª		30min	Visita ao canteiro de obras e conhecer equipe a ser treinada
2ª	11/06	30min	Dinâmica “quebra gelo”; conhecer os componentes da equipe Preenchimento da lista de presença Oferecer um lanche para promover maior integração
2ª	11/06	20min/pessoa	Entrega da folha de autorização de uso dos dados para a pesquisa para que eles assinem Preenchimento da ficha de dados e fazer entrevista individual (oral gravada) mostrando fotos de obras e perguntando sobre seu modo de trabalhar e conhecimento do <i>Lean</i> Aplicação do teste de estilo de aprendizagem
3ª	18/06	1h	Apresentação do módulo teórico Transmissão de vídeo de uma Mega Construção e mostrar que para a execução com sucesso é necessário planejamento e gestão Oferecer lanche
4ª	25/06	1h	Sinalização na obra com bandeiras: verde – agrega valor; amarelo – não agrega valor e vermelho – perda ou desperdício
5ª	02/07	1h	Apresentação <i>5S</i>
6ª	03/07	1h	Apresentação <i>Kanban</i>
7ª	04/07	1h	Apresentação <i>Cell Design</i>
8ª	07/07	1h	Apresentação <i>QCO</i>
9ª	15/07	1h	Apresentação <i>TPM</i>
10ª	16/07	30min	Realização de atividade de aprendizagem ativa Reconhecimento em campo das possibilidades de melhoria
11ª	01/08	1h	Organização do canteiro de obras visando implantação da Mentalidade enxuta
12ª	06/08	1h	Aula de alongamento e cuidados com a postura com Fisioterapeuta Entrega do resultado do teste de estilo de aprendizagem e explicação deste
13ª	21/08	1h	Confraternização de encerramento Entrega de certificado de participação no curso Entrega da cartilha <i>Lean</i>

Fonte: Autora.

Para controle de horas assistidas e levantamento do índice de absenteísmo foi feita uma lista de chamadas para ser usada na execução do treinamento. O Quadro 10 apresenta o modelo usado.

Quadro 10 - Lista de chamada

Nome	11-06	18-06	25-06	18-07	02-07	03-07	04-07	07-07	15-07	16-07	01-08	06-08

Fonte: Autora.

### 5.3.1 Formalização da autorização de uso de dados, entrevista e teste de estilo de aprendizagem

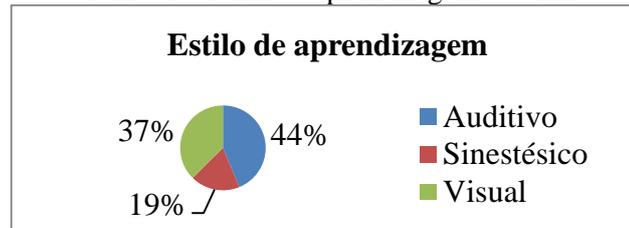
Após a dinâmica, os treinandos retornaram às suas atividades e no canteiro de obras foram feitos cadastros, assinatura de autorização de uso de dados e entrevistas para fechamento do diagnóstico organizacional.

A entrevista foi composta de perguntas específicas e foram apresentadas fotografias de diversas obras para identificação da presença ou ausência de Mentalidade Enxuta nestas e posterior comparação das situações apresentadas com sua rotina. No Apêndice 2 são apresentados o cadastro, termo de autorização e entrevista realizadas. No Apêndice 3 está o teste de estilo de aprendizagem. O questionário de Felder usado para identificação dos estilos de aprendizagem (disponível no link <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>) é bem complexo e seria inadequada sua aplicação para o público em questão. Por isso foi utilizado um teste mais simples, porém com o mesmo objetivo de identificar os estilos de aprendizagem da turma (Apêndice 3).

### 5.3.2 Fechamento de diagnóstico organizacional e perfil de aprendizagem da turma

Para conhecimento do perfil da turma e fechamento do diagnóstico organizacional fez-se análise do resultado do teste de estilos de ensino-aprendizagem e dos dados cadastrais e entrevista. Analisando os resultados das entrevistas constatou-se que 3 treinandos já haviam ouvido falar da mentalidade enxuta, mas apenas 1 realmente sabia o que era. O Gráfico 1 mostra o resultado dos testes de estilo de aprendizagem e revela o perfil de aprendizagem da turma. Este perfil é importante para definição das formas de transmissão das informações, conforme apresentado no capítulo 3. Como a turma tem um perfil de aprendizagem misto deverão ser trabalhados diversos métodos de ensino.

Gráfico 1 - Perfil de aprendizagem da turma



Fonte: Autora.

Mediante análise das entrevistas, ficha de caracterização da empresa, observações realizadas no canteiro de obras e resultado do estilo de aprendizagem, pôde-se definir as ferramentas a serem ensinadas e melhor modo de ensiná-las.

### 5.3.3 Escolha das ferramentas e revisão do treinamento pré-elaborado

As ferramentas escolhidas a princípio foram: *5S*; *kanban*; *cell design*; *QCO*; e *VSM*. Destas ferramentas apenas *VSM* foi alterada devido ao cronograma e quantidades de reuniões disponibilizadas para realização do treinamento não ser viável à aplicação desta complexa ferramenta. As ferramentas abordadas no treinamento foram escolhidas por se tratarem de conhecimentos importantes para iniciantes no conceito de mentalidade enxuta e por trazerem melhorias necessárias ao canteiro de obras em questão. Seguem, no Quadro 11, as ferramentas escolhidas e os desperdícios relacionados com elas. A descrição das ferramentas já foi apresentada no capítulo 4 e é baseado na Consultora Iman.

Quadro 11 - Ferramentas *Lean* e desperdícios

Ferramentas escolhidas	Desperdício relacionado
Housekeeping – Manutenção da casa - 5 “S”	1 - Excesso de estoque (eliminar itens desnecessários)
Kanban – Sistema de puxar	1 - Excesso de estoque; 2- Superprodução
Cell design – Células de manufatura	1 - Espera; 2- Transporte ou movimentação desnecessários
QCO – Quick Change Over – Troca Rápida de Ferramentas	1 – Espera
TPM – Total Productive Maintenance	1 – Defeitos

Fonte: Autora.

A ferramenta designada como células de manufatura não foi escolhida para ser implantada no canteiro de obras, mas para ser usada como base para explicação de como fazer o leiaute do canteiro de obras como um todo.

## 5.4 FASE 3 - EXECUÇÃO DO TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

### 5.4.1 Apresentação de módulo introdutório

No terceiro encontro, dos 17 treinandos, 2 não compareceram pois desistiram de participar. Neste encontro foi realizada uma apresentação com uso de Power Point para introdução do conteúdo. No módulo introdutório preocupou-se em mostrar ao treinando o que ele ganharia com o curso e o que ele deveria aprender a enxergar para ter a Mentalidade Enxuta. Aberta a visão do público para o objetivo, que consiste na eliminação de desperdícios e perdas, foi mostrada a lista de desperdícios mapeados pela Toyota com o acréscimo da nova categoria de perdas proposta por Liker (lista já apresentada no capítulo 4). Nas Figuras 20 a 24 são apresentados os *slides* usados no módulo introdutório.

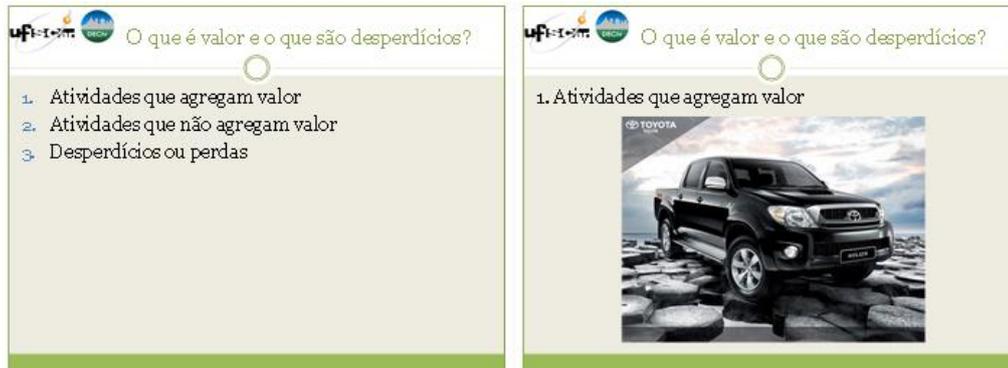
Figura 20 - Analogia usada para ilustrar importância de maximizar as atividades



Fonte: Autora.

Como se observa na figura 20 o sapato sujo no piso limpo demonstra que o trabalho exercido há pouco para deixar o piso limpo deverá ser repetido para limpá-lo novamente, ou seja, haverá retrabalho. Já na segunda imagem o sapato utilizado maximiza o serviço realizado por colaborar para limpeza e manutenção do piso. Sempre que há um retrabalho há um desperdício de tempo e energia. No caso da construção civil o retrabalho pode ocorrer por falta de informação, alteração do projeto durante execução, entre outros. Pode ocorrer também pela ausência do espírito de equipe, como no caso das fotografias que mostram um piso que acabou de ser limpo e é sujo por um ‘colega’. Já na segunda fotografia o uso daquele calçado é valorizado por quem limpou a casa, logo aquele calçado agrega valor na limpeza. Analogia auxilia o início do entendimento do que é desperdício e o que é valor.

Figura 21 - Os 3 tipos de atividades presentes no dia a dia e exemplo usado para explicar itens que agregam valor



Fonte: Autora.

A segunda ilustração apresenta uma analogia usando um modelo de carro. Como a equipe de execução de serviços no canteiro era formada só por homens, este exemplo auxiliou na assimilação do que é valor. Foi apresentado um modelo de carro e depois foram apresentados diversos acessórios que podem ser inclusos como: banco de couro, computador de bordo, ar condicionado, roda de liga leve, tração nas quatro rodas, trio elétrico e outros. Ao mostrar cada acessório foi perguntado se eles pagariam um pouco mais para tê-lo. Ao responderem positivamente é explicado que para eles aquilo agrega valor. É explicado então que aqueles itens que são totalmente desnecessários são desperdícios e que o mesmo ocorre na construção civil.

Figura 22 - Exemplo de como o acabamento da construção agrega valor. Já o transporte de material não agrega



Fonte: Autora.

Após a explicação do que agrega valor e o que são os desperdícios, foi apresentado um exemplo da construção civil com a fotografia de uma casa simples, mas com acabamento de bom gosto e explicado que o acabamento eleva o preço da casa enquanto que se não

apresentasse esse acabamento o valor seria menor, logo o acabamento agrega valor. A segunda fotografia apresenta uma atividade que é necessária para construção da casa, que é o transporte de material, mas que o cliente não vai se importar com o tipo de transporte e nem com o tempo gasto neste. Um exemplo é o transporte de material ser realizado totalmente de forma manual por ausência da carriola e jérica. Além do tempo gasto pode também ocorrer de quebrar o material durante este transporte e ter a perda deste. Logo o transporte é uma atividade necessária, mas que não agrega valor e, portanto, deve ser potencializada para redução de gastos monetários e físicos.

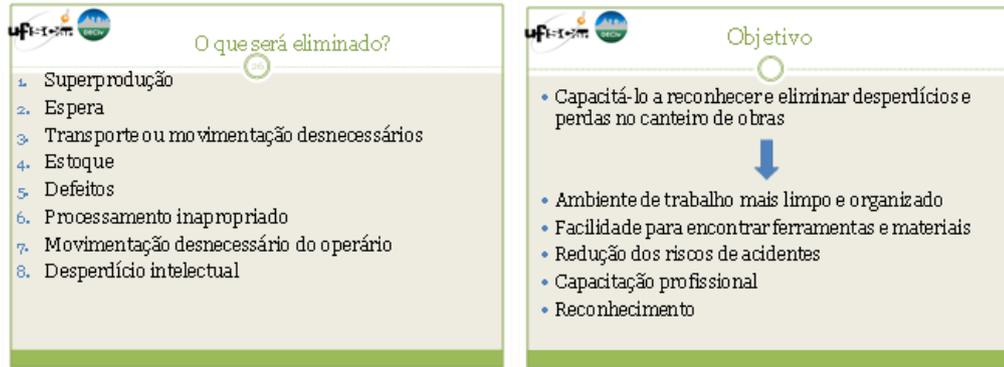
Figura 23 - Ilustração do que é perda e o que é desperdício/O que agrega valor ao meu produto



Fonte: Autora.

Exemplificadas as atividades que agregam e que não agregam valor, foi explicado o que são os desperdícios e perdas. A fotografia do primeiro balde mostra que perda ocorre quando se é privado de algo que se possuía. No caso da construção civil, exemplificou-se este conceito por meio de uma parede executada e que foi necessário refazê-la por esta não ter ficado no alinhamento correto. Neste caso foi perdido todo o tempo e material gasto por falta de atenção ao executar a atividade. O segundo balde ilustra o esbanjamento de água ilustrando o desperdício. O desperdício ocorre quando o gasto é além do necessário como, por exemplo, quando ao se concretar uma viga fabrica-se maior volume de concreto do que o necessário, sendo este descartado.

Figura 24 - Resumo dos desperdícios explanados/Objetivo do treinamento e benefício pessoal



Fonte: Autora.

Por último foi apresentada a lista de desperdícios mapeados pela Toyota e oitavo desperdício acrescentado por Liker (2005), seguido do objetivo do treinamento, ressaltando os benefícios que os treinandos terão participando deste. Um dos principais benefícios apresentados reside no fato de que ele será um funcionário diferenciado, gerando reconhecimento por parte dos dirigentes, além do fato de receber um certificado que poderá ser incluso no seu currículo.

#### 5.4.2 Realização de atividade no canteiro de obras sobre módulo apresentado

Para melhor entendimento e memorização do que agrega valor; não agrega valor e o que são desperdícios ou perdas, foi realizada no canteiro de obras uma dinâmica em que cada componente da equipe recebeu bandeirolas verde, amarela ou vermelha. Cada um deveria sinalizar no canteiro com: verde – o que agrega valor; amarelo – o que não agrega valor e vermelha – perda. As Figuras 25 a 29 mostram a atividade desenvolvida.

Figura 25 - verde – o que agrega valor; amarelo – o que não agrega valor e vermelha – perda



Fonte: Autora.

Figura 26 – Bloco sinalizado como perda por ter sido quebrado devido mau manuseio



Fonte: Autora.

Figura 27 - Estrutura provisória sinalizada como atividade que não agrega valor pois é necessária durante a obra, mas depois será desmontada e a calçada será quebrada.



Fonte: Autora.

Figura 28 - Estoque de madeira compensada necessário durante a obra, mas não agrega valor



Fonte: Autora.

Figura 29 - Corte da madeira compensada de forma errada faz com que a placa não seja bem aproveitada e haja desperdício.



Fonte: Autora.

Ao realizar esta atividade, foi constatado que ainda havia dúvidas sobre como diferenciar atividades que agregam, não agregam valor e desperdícios ou perdas. Após a colocação das bandeirolas nos locais, considerando suas respectivas cores, o responsável pela colocação teve que explicar o motivo pelo qual colocou a bandeirola a todos os participantes do treinamento.

Ao ouvir a explicação dada pelo responsável e após discussões com todos, se necessárias, foram feitas correções (mudança da cor das bandeirolas).

### 5.4.3 Apresentação das ferramentas

No ensino das ferramentas buscou-se mesclar uso de recursos áudio visuais, dinâmicas e discussões para atingir os diferentes tipos de aprendizado. Realizou-se também uma revisão do conteúdo anterior em cada nova aula para auxiliar a memorização. As ferramentas ensinadas foram 5S; Sistema de puxar; Células de manufatura; Troca rápida de ferramentas e Manutenção total produtiva.

#### 5S

Antes de iniciar o ensino da ferramenta foi realizada uma revisão do módulo teórico de introdução e, em seguida, foi realizada uma dinâmica mostrando o significado de cada “S”. Após a dinâmica, foram mostradas frases de impacto sobre cada “S” e fotografias da aplicação desta ferramenta no canteiro de obras. As Figuras 30 a 36 mostram a sequência das atividades.

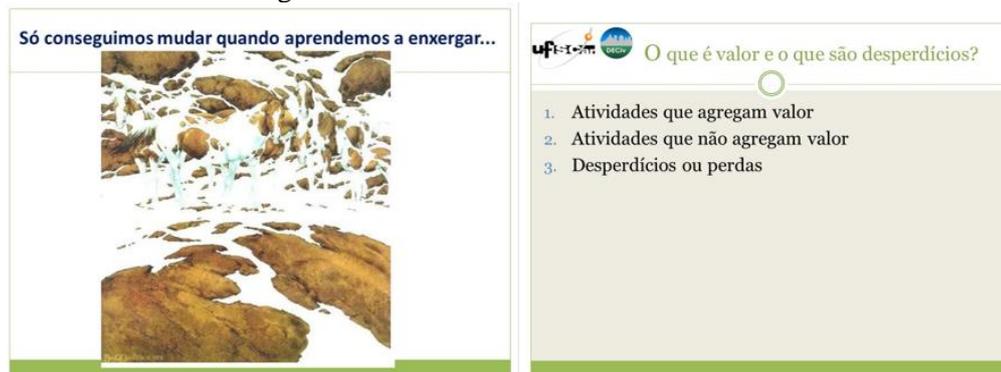
Figura 30 – Introdução slides sobre 5S



Fonte: Autora.

A segunda imagem traz uma frase motivacional ressaltando que são necessárias mudanças para que sejam atingidas melhorias e o primeiro passo é mudar a si mesmo. Então é necessário que o aprendizado obtido no treinamento gere mudança pessoal para que haja mudança no restante.

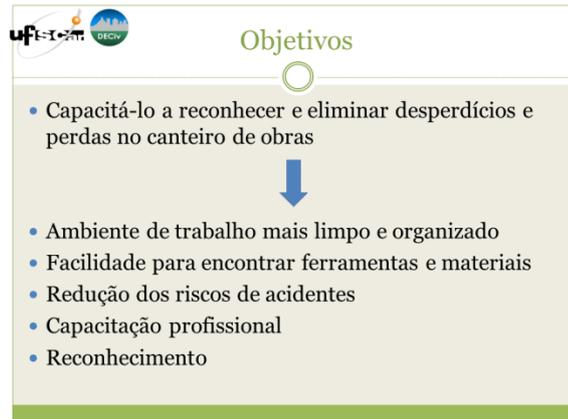
Figura 31 - Revisão do módulo introdutório



Fonte: Autora.

A primeira imagem é um exercício em que os treinandos devem encontrar os 5 cavalos presentes na figura. A aplicação se dá perguntando quantos encontraram todos os cavalos, destacando estes na imagem para eles e explicando que a mudança só ocorrerá quando aprenderem a enxergar. O segundo slide faz o link da dinâmica com necessidade de aprender a enxergar atividades que não agregam valor para melhorá-las e enxergar as perdas e desperdícios para eliminá-los.

Figura 32 - Objetivos do treinamento e capacitação



Fonte: Autora.

O objetivo do treinamento é repetido para reforço deste para a turma.

A dinâmica para exemplificar o uso dos 5S foi retirada da internet usando como fonte o autor Fábio Tonietto. A dinâmica pedia para os treinandos contarem de 1 a 30 em 15 segundos. Porém, no primeiro *slide* havia números e letra embaralhados.

Figura 33 - Dinâmica 5S

**Dinâmica 5S**

**Estação de Trabalho sem 5S**

Minha estação de trabalho usa números de 1 a 30. Começando de 1, veja até quanto você consegue contar de 1 a 30 em 15 segundos.

Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA1acAG/como-explicar-5s-dinamica-explicar-5s#>

Após os 15 segundos ninguém havia conseguido contar de 1 a 30.

No segundo momento haviam apenas números embaralhados, as letras e símbolos foram retirados e foi novamente pedido que contassem de 1 a 30.

Figura 34 - Dinâmica 5S



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA1acAG/como-explicar-5s-dinamica-explicar-5s#>

Os treinandos ainda não conseguiram contar de 1 a 30 em 15 segundos porque mesmo tendo só números eles estavam desordenados.

No terceiro momento haviam números alinhados, mas fora de sequência e eles novamente deviam tentar contar de 1 a 30 em 15 segundos.

Figura 35 - Dinâmica 5S



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA1acAG/como-explicar-5s-dinamica-explicar-5s#>

Após os 15 segundos ainda não haviam conseguido contar de 1 a 30. O tempo de contagem foi gradualmente reduzindo conforme eram melhoradas as condições, porém ainda não conseguiram contar no tempo estipulado.

Na quarta tentativa os números estavam alinhados e em sequência.

Figura 36 - Dinâmica 5S



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA1acAG/como-explicar-5s-dinamica-explicar-5s#>

Neste momento, os treinandos conseguiram realizar a contagem numa média de 9 segundos. No último slide, por ter aplicado o 5S, era possível até identificar números faltantes.

Após a dinâmica foi realizada uma analogia do 1º e 2º senso a cada *slide* da dinâmica conforme mostram as Figuras 30 a 36.

- Senso de Utilização – nada mais, nada menos; somente o necessário.
- Senso de Ordenação – um lugar para cada coisa, cada coisa em seu lugar.

Para os três outros senso foi transmitido um vídeo demonstrando a importância deles.

- Senso de Limpeza – melhor que limpar é aprender a não sujar.
- Senso de Saúde e segurança – mente sadia em corpo sadio.
- Senso de Autodisciplina – a busca da excelência em tudo.

As Figuras 37 a 40 mostram as aplicações de 5S no canteiro de obras.

Figura 37 - Exemplos de 5S no canteiro



Fonte: Autora.

Figura 38 - Exemplos de 5S no canteiro



Fonte: Autora.

Figura 39 - Exemplos de 5S no canteiro



Fonte: Autora.

Figura 40 - Exemplos de 5S



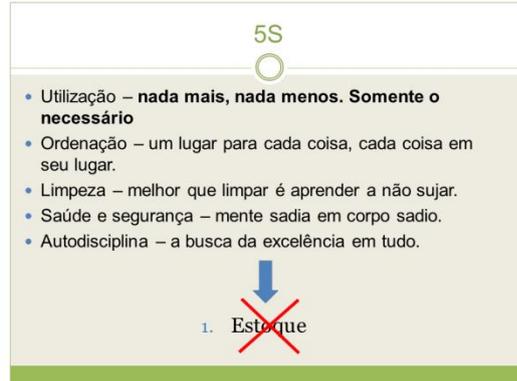
Fonte: Autora.

Ao final do ensino da primeira ferramenta, foi dada a oportunidade para os treinandos relacionarem as melhorias que poderiam ser conseguidas com a aplicação no 5S no canteiro de obras. Por meio desta atividade notou-se que o conteúdo foi assimilado e que houve empolgação na realização da dinâmica ao se sentirem desafiados a contar dentro do tempo. Percebeu-se também que esta foi uma forma simples, didática e funcional para explicação da ferramenta e relação dela com o seu dia a dia.

### **Células de manufatura**

Revisou-se a ferramenta do 5S e o desperdício a ser eliminado com esta ferramenta (Figura 41).

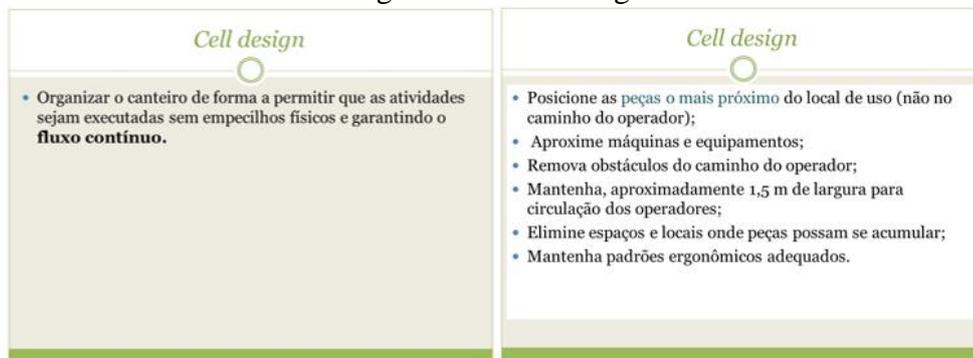
Figura 41 - Revisão 5S e o desperdício a ser eliminado relacionado



Fonte: Autora.

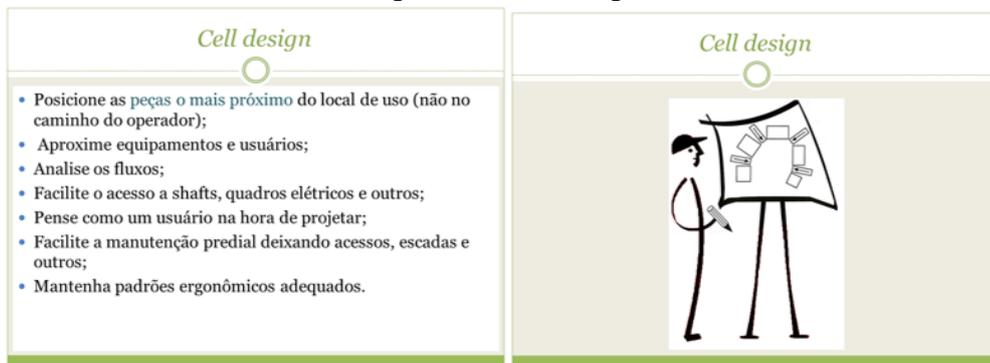
Após a breve revisão, seguiu-se para o ensino da ferramenta *Cell Design*. Nesta aula foi mostrado um exemplo de formato de célula de manufatura e requisitos necessários para um bom leiaute da célula de trabalho. Foi realizado o leiaute do canteiro como um todo, ao invés do leiaute de cada célula, devido ao prazo reduzido para aplicação do treinamento e devido às máquinas e materiais já estarem alocados e instalados, não sendo possível a alteração de parte deles. As Figuras 42 e 43 mostram os *slides* usados para ensino dos tópicos.

Figura 42 - Cell design



Fonte: Autora.

Figura 43 - Cell design



Fonte: Autora.

Ao abordar os tópicos e mostrar o modelo de leiaute apresentado (último *slide*) foi ressaltada a importância de pensar nos fluxos, nas atividades. O modelo ilustra a necessidade de: deixar as atividades em sequência e próximas; deixar o acesso livre para os operadores e o reabastecimento de material; o material próximo ao local de uso, entre outros.

Após a explicação, os treinandos foram divididos em grupos e foi entregue uma cópia impressa do canteiro de obras estudado para que eles montassem o leiaute ideal e explicassem sua escolha (Figuras 44 a 46).

Figura 44 - Dinâmica Cell Design



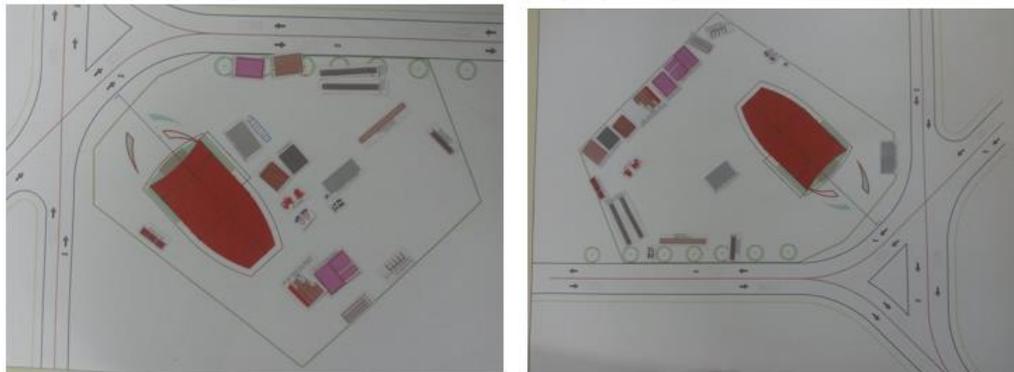
Fonte: Autora.

Figura 45 - Modelo de leiaute proposto para canteiro



Fonte: Autora.

Figura 46 - Modelo de leiaute proposto para canteiro



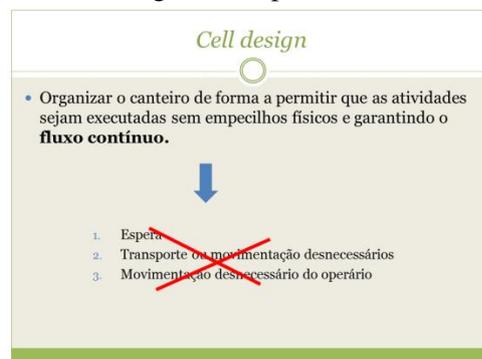
Fonte: Autora.

Ao apresentarem as propostas de leiaute, observou-se que nenhuma se parecia com a outra e todas respeitaram os tópicos ensinados. Foi interessante ouvir as explicações, pois ao fim perceberam que em cada proposta houve um item que se destacou e poderia ser tomado como exemplo.

### Sistema de puxar

Nesta aula foram revisadas as ferramentas anteriores e o desperdício e perdas eliminados com sua aplicação, como mostra a Figura 47.

Figura 47 - Revisão Cell design e o desperdício a ser eliminado relacionado



Fonte: Autora.

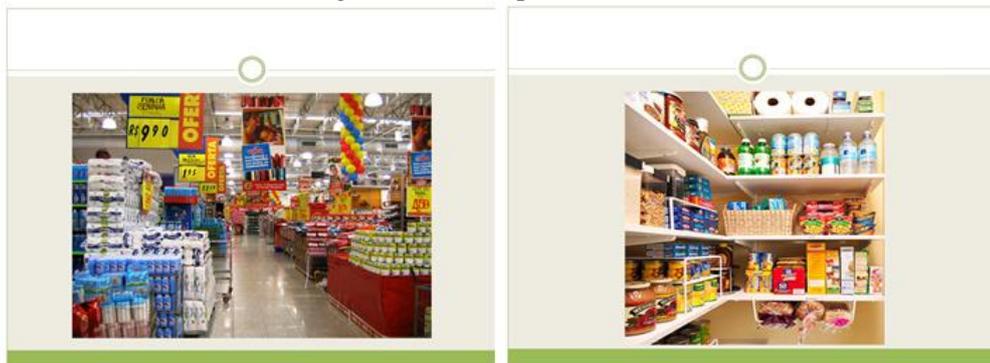
O *kanban* ou sistema de puxar é comumente associado ao ‘supermercado’ por ser um sistema para controle da produção e materiais de forma a evitar grandes estoques visando produção e compras puxadas pela demanda. Este estoque se refere ao estoque interno do sistema de produção e as compras podem ser tanto internas (no próprio estoque) quanto externas (nos fornecedores). O foco é que se só deve haver compra quando há necessidade para produção. A produção deve puxar as compras e não as compras (estoque) empurrar a produção.

Além deste controle de quantidade, o *kanban* permite: **um controle de qualidade**, pois as peças mais antigas são usadas primeiramente; **economia**, por ser visível e controlado o estoque, evitando compra de peças repetidas; **acessibilidade**, deixando mais fácil os produtos mais utilizados e a eliminação do que não será mais necessário. Há diferentes tipos de *kanban*; o controle do material pode ser feito por meio de cartões, demarcação no solo, placas com delimitação do estoque, entre outros. Na apresentação foi explicado o objetivo do *kanban* e mostradas opções para implantá-lo no canteiro. As (Figuras 48 a 52) mostram a apresentação.

Figura 48 – Kanban

<i>Kanban - Supermercado</i>	<i>Kanban - Supermercado</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem por objetivo organizar o estoque e melhorar a visualização do mesmo para identificação de itens excedentes e faltantes colaborando assim para um <b>sistema puxado</b> de produção e não empurrado.</li> <li>• Melhorar <b>visualização</b> dos itens de estoque organizando-o de modo a deixar mais <b>acessível</b> itens mais utilizados; ter <b>controle</b> de itens que estão entrando em baixa; permitir <b>eliminação</b> do que não será mais utilizado e usar o mais <b>antigo</b> primeiro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vantagens: Maior controle visual do estoque Evita desperdício de materiais Libera espaço outrora utilizado com estoque desnecessário</li> <li>• Como funciona Os materiais são solicitados quando necessários para uso "imediato" Criação de kits de acordo com a atividade</li> </ul>

Fonte: Autora.

Figura 49 - Exemplos de *kanban*

Fonte: Autora.

Figura 50 - Exemplos de *kanban* de sinalização

Fonte: Autora.

Figura 51 - Exemplos de *kanban*

Fonte: Autora.

Figura 52 - Exemplos de *kanban*

Fonte: Autora.

Os modelos e ideias foram apresentados para discussão a respeito da realidade enfrentada pela equipe. Relataram que um grande problema reside no fato de que não há um ‘gerente do supermercado’. Eles possuem um almoxarifado geral que atende todos os departamentos e neste almoxarifado são solicitados todos os tipos de materiais, porém somente peças pequenas são guardadas em seu estoque. Os materiais que ocupam mais espaço são descarregados direto na obra e as sobras são guardadas em três locais diferentes por ausência de local maior para armazenamento de tudo. Esta sobra que é guardada fica trancada, mas não há uma pessoa que gerencie o que tem guardado e o que saiu. Sendo assim, alguns funcionários verificam, primeiro, se há no estoque o que precisam e outros apenas fazem o pedido no almoxarifado geral. Uma sugestão é que os estagiários do setor se responsabilizem pela contagem e controle do material.

### **Troca rápida de ferramentas**

Foram revisadas as ferramentas anteriores e os desperdícios eliminados com estas (Figura 53).

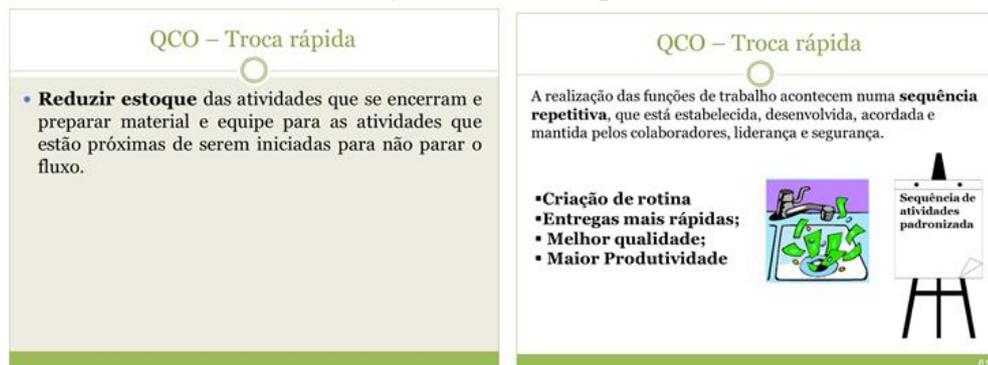
Figura 53 – Kanban



Fonte: Autora.

Esta ferramenta foi ensinada por meio de explicação de seu conceito que consiste em estar preparado para a troca de atividades. Analisar peças que não serão mais usadas e preparar o espaço, equipe, ferramentas e outros para a próxima atividade. Foi ressaltado que a sequência de atividades e a repetição destas facilitam a implantação desta ferramenta. A Figura 54 mostra os *slides* usados.

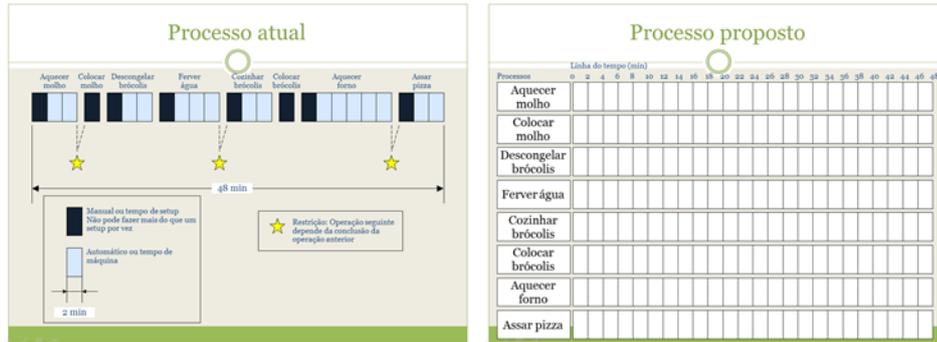
Figura 54 - Troca rápida



Fonte: Autora.

Para melhor entendimento foi realizada uma dinâmica em que deveriam analisar a montagem de uma pizza e reduzir o tempo gasto no processo atual. A princípio, a pizza era montada iniciando uma fase apenas após terminar outra. O desafio consistia em analisar que fases poderiam ser realizadas simultaneamente, respeitando as restrições de sequência da execução (Figuras 55 e 56).

Figura 55 - Dinâmica troca rápida



Fonte: Desconhecida

Figura 56 - Dinâmica troca rápida



Fonte: Desconhecida

Foi entregue uma folha para cada treinando montar uma proposta de processo de fabricação da pizza. Foram explicadas as restrições e o objetivo de reduzir o tempo de produção por meio da troca rápida de atividades e sobreposição das que fossem possíveis. Todos os treinandos conseguiram reduzir o tempo e três conseguiram chegar no tempo do processo enxuto.

**Manutenção total produtiva**

Foi realizada a revisão das ferramentas anteriores e os desperdícios a serem eliminados (Figura 57).

Figura 57 - Revisão Troca rápida

**QCO – Troca rápida**

A realização das funções de trabalho acontecem numa sequência repetitiva, que está estabelecida, desenvolvida, acordada e mantida pelos colaboradores, liderança e segurança.



1. Espera
2. Defeitos
3. ~~Processamento inapropriado~~

Fonte: Autora.

Na ferramenta manutenção total produtiva foram ensinados os diferentes tipos de manutenção e estimulado o cuidado pessoal com as ferramentas de trabalho. Também foi entregue uma planilha aos treinandos para que realização de um levantamento das ferramentas que cada um utiliza e análise do estado de manutenção desta. As Figuras 58 a 61 mostram os slides usados.

Figura 58 - Tipos de manutenção / Manutenção corretiva - realizada para reparo de equipamento danificado

**TPM – Manutenção total da produção**

Manutenção Corretiva

Manutenção Autônoma

Manutenção Preventiva

Melhoria Preditiva

---

Objetivo - estabilidade do processo produtivo

**MANUTENÇÃO CORRETIVA**

- Espécie de manutenção onde o equipamento está defeituoso e deixa de funcionar. É o conceito do **reparo**. É prejudicial à produção por não poder ser programada, acontece junto com uma parada da produção.

<http://www.anaccarati.com/termos/termos.html>

Fonte: <http://www.anaccarati.com/termos/termos.html>

Figura 59 - Manutenção autônoma - o usuário é responsável por pequenos reparos

**MANUTENÇÃO AUTÔNOMA**

- Foca melhoria da eficiência dos equipamentos, contando com a participação direta dos **operadores**, desenvolvendo sua capacidade e percepção quanto a **pequenos reparos, lubrificação e inspeções**, buscando manter as condições do equipamento de acordo com os padrões estabelecidos e se **antecipando a possíveis defeitos ou falhas**.

<http://brasilengenhariademanutencao.blogspot.com.br/2012/11/os-8-pilares-do-tpm.html>

**MANUTENÇÃO AUTÔNOMA**

**Significa:**  
 modificar o raciocínio de  
**"eu opero, você conserta"**

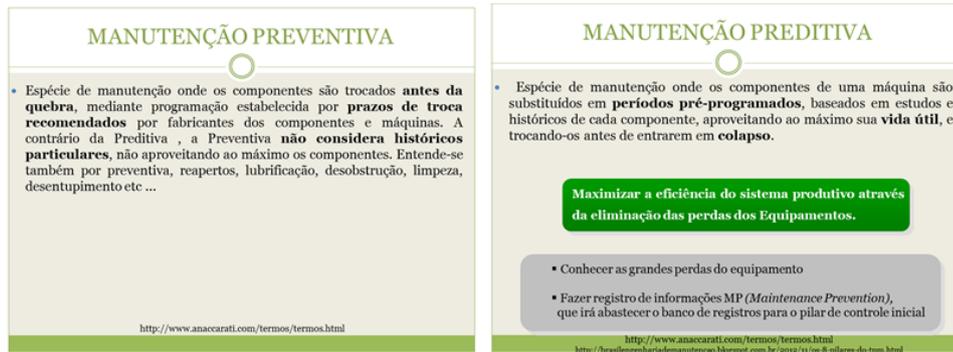
para

**"do meu equipamento cuido eu"**  
 e praticá-lo de modo a utilizar  
 suficientemente a capacidade do equipamento  
 (YAMAGUCHI, 2004)

<http://brasilengenhariademanutencao.blogspot.com.br/2012/11/os-8-pilares-do-tpm.html>

Fonte: <http://brasilengenhariademanutencao.blogspot.com.br/2012/11/os-8-pilares-do-tpm.html>

Figura 60 - Manutenção preditiva - realizada por meio de prazos determinados sem levar em consideração histórico de vida útil da peça / Manutenção preditiva - maximiza uso do equipamento através de trocas baseadas em histórico de vida útil



Fonte: <http://www.anaccarati.com/termos/termos.html>

Figura 61 - Revisão Manutenção total produtiva



Fonte: Autora.

No final desse processo de ensino foi discutido o estado em que se encontravam as ferramentas e a necessidade do cuidado pessoal e preventivo. Foi relatado que as ferramentas são de uso comum. No início do turno cada um pega no escritório de construção, com o estagiário, a ferramenta que irá utilizar durante o dia devolvendo-a ao final do turno. Mas ao devolvê-la, a esta não é testada e quando apresenta problemas, o fato não é relatado. Foi mencionado também que as ferramentas só recebem manutenção corretiva.

Sugeriu-se que os estagiários fizessem um levantamento das ferramentas e montassem uma planilha com agendamento de sua manutenção de forma a retirar um equipamento por vez. Sugeriu-se também a confecção de uma porta com balcão de atendimento e tomada para melhor organização e controle na hora de entregar e receber as ferramentas, pois estas poderiam ser testadas. Atualmente as ferramentas são armazenadas em estante dentro do escritório de construção e o funcionário pega a ferramenta que irá precisar e informa seu código para o estagiário fazer o controle, deste modo a sala fica cheia e o estagiário tem dificuldade de controlar as condições do equipamento.

Em cada aula os treinandos foram estimulados a fazerem uma relação do conteúdo ensinado com sua rotina e local de trabalho identificando o que já era praticado e o que devia melhorar.

#### **5.4.4 Realização de atividade de aprendizagem ativa**

Ao fim de cada apresentação de ferramentas foi debatida a situação atual do canteiro de obras e da execução do serviço e o que poderia ser melhorado com a aplicação das ferramentas.

No dia 16/07 foi realizado uma atividade de estímulo a reconhecimento em campo das possibilidades de melhoria a serem implantadas utilizando as ferramentas ensinadas. Foram listadas melhorias como: separação das madeiras para potencialização de reuso; limpeza do canteiro e regularização do terreno em volta da obra para evitar tropeções e acidentes; organização do material do estoque de blocos por tipos; juntar a areia e brita que deslizaram do monte; alteração do local de armazenamento das barras de ferro para evitar acidentes e liberar acessos.

Esta atividade foi realizada apenas no treinamento para a equipe de execução dos serviços no canteiro.

#### **5.4.5 Implantação no canteiro de obras das ferramentas ensinadas**

As sugestões de melhoria levantadas na atividade de aprendizagem ativa foram anotadas e no dia 01/08 realizou-se uma organização do canteiro de obras visando implantação da mentalidade enxuta. Os resultados obtidos na implantação da mentalidade enxuta estão no próximo tópico.

Esta atividade foi realizada apenas no treinamento para a equipe de execução dos serviços no canteiro de obras. As Figuras 62 e 63 mostram os funcionários realizando as melhorias no canteiro de obras.

Figura 62 - Execução do treinamento



Fonte: Autora.

Figura 63 - Realização de 5S no canteiro



Fonte: Autora.

No canteiro de obras, as atividades desempenhadas rotineiramente são basicamente braçais. Devido ao tipo de atividade predominante é importante um cuidado com a musculatura. Na ferramenta ‘5S’, um de seus sentidos é o de saúde e segurança, o que mostra a relevância de orientação neste aspecto. A postura, o aquecimento e alongamento se fazem necessários para contribuição de uma boa saúde do operário e, para isto, foi realizada uma orientação por um fisioterapeuta sobre postura adequada para realização das atividades, exercícios de aquecimento e alongamento conforme Figuras 64 a 66. Esta atividade foi realizada apenas no treinamento para a equipe de execução dos serviços.

Figura 64 - Instrução sobre postura e alongamentos para saúde e segurança no canteiro



Fonte: Autora.

Figura 65 - Instrução sobre postura e alongamentos para saúde e segurança no canteiro



Fonte: Autora.

Figura 66 - Instrução sobre postura e alongamentos para saúde e segurança no canteiro



Fonte: Autora.

A execução do treinamento como um todo ocorreu conforme planejado e, por meio das discussões promovidas sobre a proposta apresentada e a realidade vivida, percebeu-se que para eles era de interesse a implantação das ferramentas para melhorias das condições e execução de trabalho. A preocupação que havia sobre a aceitação das alterações desapareceu ao ver que eles constataram que os maiores beneficiados eram eles e não a empresa em si.

Porém, ocorreu do encarregado da obra não poder participar por completo do treinamento aplicado para equipe de execução de atividades do canteiro, e isso gerou algumas desavenças entre ele e a equipe. Tal fato demonstrou que o ideal é adiantar sempre o conteúdo

a ser exposto para o encarregado para que ele possa ser o exemplo para sua equipe. As desavenças ocorreram porque algumas atitudes no canteiro eram diferentes das mencionadas no treinamento e a equipe percebeu e comentou fazendo com que a liderança do encarregado fosse questionada. Este problema foi logo corrigido permitindo que o encarregado participasse do treinamento para equipe administrativa para acompanhamento do conteúdo perdido. Com isto percebeu-se que o encarregado ficou mais à vontade na equipe administrativa do que com seu time, ali ele podia se expressar melhor.

## **5.5 FASE 4 - AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS**

### **5.5.1 Entrega do resultado do teste de estilo de aprendizagem e repetição de atividade para avaliação da evolução no aprendizado**

Os resultados do teste de estilo de aprendizagem foram entregues e explicou-se para os treinandos a importância do levantamento realizado e como o treinamento foi adaptado ao perfil da turma.

Para análise da eficácia do treinamento realizou-se diferente levantamento para equipe de execução de serviços e para a do setor administrativo.

Para a mão de obra do setor administrativo realizou-se nova entrevista e análise da existência ou não da mentalidade enxuta em fotos de obras inseridas na entrevista final que está no Apêndice 3. O treinamento para a mão de obra administrativa foi realizado logo após o treinamento da equipe de execução dos serviços e foi realizado com o mesmo formato já apresentando, se diferindo apenas por focar também as atividades realizadas no escritório, como projetos, orçamentos, planejamento e outros. Para a equipe administrativa algumas atividades práticas não puderam ser realizadas (como mencionado na explicação de cada etapa) devido à dificuldade de horário disponível para participação do treinamento.

Para avaliação do treinamento foi feita observação das melhorias conseguidas e registro do antes e depois através de fotografias, entrevista oral gravada com o encarregado da obra e entrevistas com os participantes (modelo no Apêndice 4).

Seis meses após aplicação do treinamento foi realizada visita ao canteiro e foi realizada nova entrevista oral gravada com a equipe de execução dos serviços nos canteiros de obras e

repetida a atividade em que deveriam sinalizar com bandeirolas as atividades que: agregam valor; não agregam valor e que são desperdícios ou perdas.

Como já mencionado, o objetivo do treinamento não é a implantação da metodologia da Mentalidade Enxuta, mas ensinar aos funcionários a enxergarem atividades que representam desperdícios ou perdas e eliminá-las utilizando-se das ferramentas ensinadas.

### **5.5.2 Avaliação do treinamento**

Após análise do treinamento, dá-se por encerrado se houve evolução no canteiro de obras e absorção do conteúdo ensinado, ou repete-se, se os resultados não forem positivos. A retroalimentação é relevante em ambos os casos para que o treinamento possa ser aprimorado e melhor aplicado a cada vez que se repita.

Como visto no capítulo 2, devem ser levados em consideração alguns itens para avaliação do treinamento. Alguns itens a serem considerados para avaliação são:

- Satisfação do treinando/empresa;
- Atingir objetivos pré-estabelecidos;
- Aquisição de conhecimentos através do treinamento;
- Melhoria do desempenho;
- Modificação do comportamento.

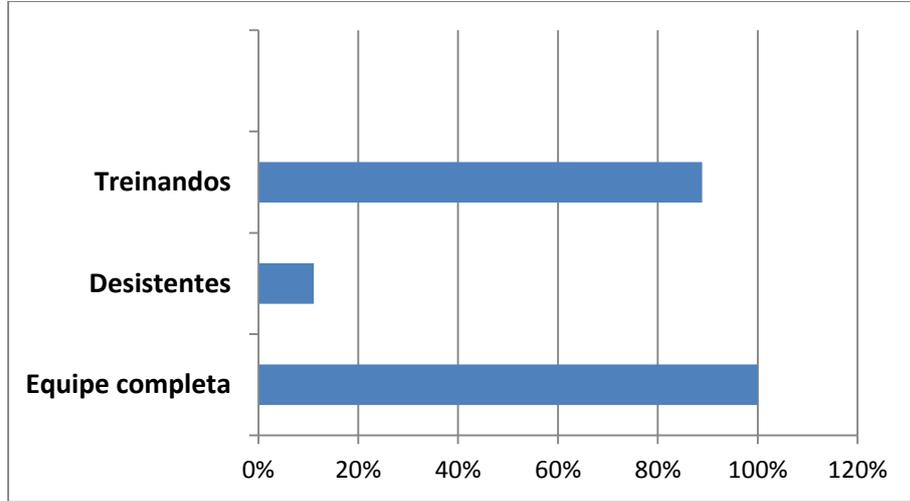
Para julgamento do treinamento aplicado, diferentes pontos foram avaliados e descritos a seguir.

#### ***5.5.2.1 Índice de absenteísmo e não aceitação do treinamento***

A equipe, composta por 16 funcionários e 1 encarregado, foi individualmente entrevistada e participou do primeiro encontro em que ocorreu a apresentação individual e explicação do treinamento a ser ministrado. Após este encontro, 2 funcionários decidiram não participar do treinamento. Ao conversar com os 2 desistentes constatou-se que eram senhores de idade mais avançada e que não estavam dispostos a mudar sua forma de trabalhar. Dos treinandos que continuaram, foi realizado controle de presença. Um treinando foi demitido durante este processo e, portanto, não constou nos índices apresentados. No Quadro 12 é apresentado o índice de adesão ao treinamento; no Quadro 13 é apresentado o índice individual

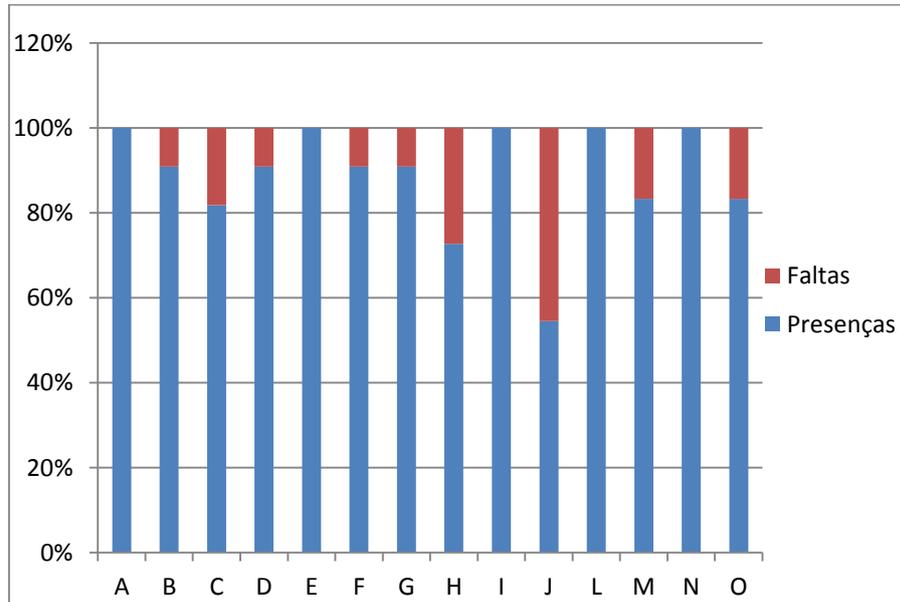
de presenças aos encontros para ministração do conteúdo (os treinandos são representados por letras) e o Quadro 14 apresenta o índice geral de presenças.

Quadro 12 - Índice de adesão ao treinamento



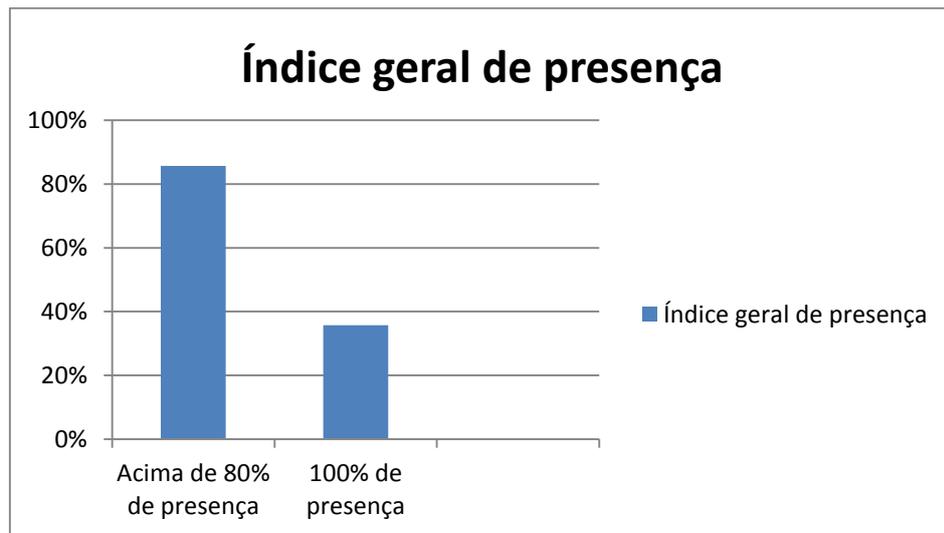
Fonte: Autora.

Quadro 13 - Índice individual de presenças



Fonte: Autora.

Quadro 14 - Índice geral de presenças



Fonte: Autora.

### 5.5.2.2 *Influência do estilo de aprendizagem sobre o treinamento*

O uso do estilo de aprendizagem auxilia o **alcance dos objetivos pré-estabelecidos e aquisição de conhecimentos** através de um método de ensino 'personalizado'. Aplicado o teste de estilo de aprendizagem, foi realizada a correção deste para conhecimento do perfil da turma e adaptada a forma de transmissão do conteúdo de modo atender este perfil.

Ao realizar nova entrevista, após o treinamento, uma das perguntas foi sobre o que se entendeu por construção enxuta. Na análise das respostas observou-se que 86% destas foram estruturadas e fundamentadas. Assim, pôde-se constatar a eficiência da forma de aplicação do treinamento, pois se mesclou uso de recursos áudio visuais, dinâmicas e discussões, permitindo o aprendizado da maior parte do público.

### 5.5.2.3 *Influência da aprendizagem ativa sobre o treinamento*

A aprendizagem ativa consiste em lançar problemas para que sejam resolvidos pelos alunos, o que ajuda a aproximar o conteúdo ensinado à realidade. Este método auxilia na **aquisição de conhecimento e mudança de comportamento**. Para auxiliar a fixação do conteúdo, após cada aula os alunos eram estimulados para que identificassem relações do conteúdo com sua rotina, seja através de práticas já comuns quanto para serem adquiridas. As observações realizadas foram anotadas para sugestões de melhorias.

Uma reunião no canteiro de obras foi realizada após os módulos teóricos para que ali fossem apontadas melhorias que deveriam ser implantadas. Em outras reuniões algumas destas melhorias foram executadas.

Com estas atividades de aprendizagem ativa constatou-se boa fixação do conteúdo, pois 6 meses após o treinamento, a atividade das bandeirolas no canteiro de obras foi repetida verificando que o grupo manteve os conceitos em mente e tem empregado algumas práticas ensinadas no treinamento. Seguem alguns depoimentos prestados sobre atividades que agregam valor, que não agregam valor e sobre desperdícios e perdas:

*“Os materiais no canteiro tem sido separados por tipo e tamanho para facilitar a rotina”.*

*“Tem uma serra circular em local coberto para que as atividades não sejam interrompidas em dias de chuva”.*

*“Ainda há desperdício de areia e pedra pela ausência de contenção”.*

#### ***5.5.2.4 Antes e depois do treinamento***

A avaliação do antes e depois do treinamento deixa bem claro o **alcance de objetivos pré-estabelecidos, melhoria do desempenho e mudança de comportamento.**

Durante o treinamento foram implantadas as melhorias no canteiro de obras trazendo mudanças visíveis ao local. Seguem fotos do antes e depois para exemplificar estas mudanças. Nas Figuras 67 a 68 é mostrado o canteiro de obras antes do treinamento e nas Figuras 69 a 72 o canteiro durante e depois.

Figura 67 - Antes do treinamento – material espalhado pelo canteiro de forma desordenada



Fonte: Autora.

Figura 68 - Após o treinamento - obra limpa e organizada. Sem material desperdiçado pelo chão



Fonte: Autora.

Figura 69 - Antes do treinamento – sujeira e desnível em volta da obra prejudicando o ‘tráfego’



Fonte: Autora.

Figura 68 - Após o treinamento – obra limpa e organizada. Sem material desperdiçado pelo chão



Fonte: Autora.

Figura 71 - Durante o treinamento – recolhimento de lixo no canteiro e material que pode ser reutilizado. Separação e organização de cada item por tipo e tamanho



Fonte: Autora.

Figura 69 - Após o treinamento – implantação de coleta seletiva



Fonte: Autora.

### ***5.5.2.5 Comparação entre treinamento realizado para equipe de execução dos serviços e da equipe administrativa***

O mesmo treinamento realizado para a equipe de execução dos serviços foi realizado com a equipe administrativa (com poucas alterações já mencionadas). A principal diferença do treinamento consistiu nas diferentes funções das respectivas equipes: execução do projeto (equipe de execução) e projeto, programação e controle dos serviços (equipe administrativa). Portanto, o foco diferenciado dos desperdícios e perdas em função destas atividades.

Na entrevista final realizada com ambas as turmas contactou-se que todos os participantes consideraram o conteúdo útil para seu dia a dia e a aplicação deste se deu de forma clara e objetiva, com um excelente aproveitamento.

### ***5.5.2.6 Melhorias conseguidas com o treinamento***

Dentre as melhorias conseguidas destacam-se a **aquisição de conhecimento, melhora do desempenho e mudança de comportamento** por parte das equipes.

Foram detectadas melhorias na forma de execução das atividades e na organização do canteiro de obras, bem como na rotina diária de trabalho.

Melhorias implantadas:

- Sinalização do canteiro de obras facilitando gerenciamento visual;
- Implantação da coleta seletiva eliminando lixo espalhado pelo canteiro de obras;
- Implantação do 5S no canteiro de obras, reduzindo perda de material devido desordem;
- Alteração parcial do leiaute no canteiro de obras, reduzindo distâncias e liberando acessos;
- Conscientização da necessidade de baias para redução do desperdício de brita e areia;
- Conscientização da importância e apresentação de modelo de cartão *kanban* para melhorar o controle dos pedidos de materiais e redução de desperdício de concreto;
- Conscientização do benefício da realização de alongamentos e da reeducação postural;
- Conscientização a respeito do melhor formato para montar o canteiro de obras;

- Conscientização sobre a manutenção das ferramentas de trabalho;
- Conscientização da importância da troca rápida de atividades;
- Conscientização da relevância de trabalhar com saúde e segurança.

Alguns itens não puderam ser melhorados devido ao fato da obra já estar com cronograma avançado e o canteiro de obras já implantado; porém destaca-se a conscientização da equipe em relação aos benefícios advindos da mentalidade enxuta.

### ***5.5.2.7 Avaliação do treinamento mediante entrevistas e atividades***

Com a realização de entrevistas e repetição de atividades foi possível medir a **satisfação da empresa; aquisição de conhecimento; melhoria do desempenho e mudança no comportamento.**

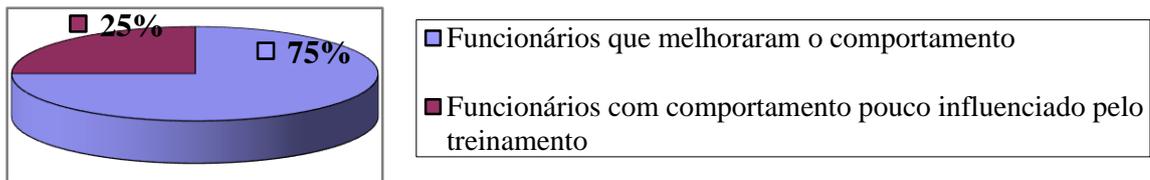
Um item relevante na avaliação do treinamento consiste na satisfação dos treinandos. Este item é difícil de ser avaliado, pois a resposta pode não ser sincera pelo fato de os treinandos não se sentirem à vontade em opinar sobre isto. Na entrevista final (Apêndice 5) todos responderam que ficaram satisfeitos com o que foi ensinado. Porém, observou-se esta satisfação na medida em que a maior parte dos treinandos agradeceu a oportunidade de participarem do treinamento. Eles mencionaram que o conteúdo ensinado foi de grande valia para eles. Na seção comentários, na entrevista final, também aparecem menções de satisfação.

Segundo o encarregado da obra, o treinamento auxiliou na rotina do canteiro, porém alguns funcionários ainda precisam ser lembrados dos conceitos aprendidos. O encarregado também prestou depoimento. Segue parte do depoimento prestado:

*“O conteúdo do treinamento foi bom, porém devia escolher melhor os participantes do treinamento, pois muitos dos que participaram do treinamento não estão mais trabalhando aqui. Escolher os que já são de casa para que o conceito permaneça... o tempo e forma que foi aplicado foi bom, um módulo por semana não atrapalha as atividades diárias... o comportamento da maioria melhorou, mas alguns ainda precisam ser cobrados”.*

Dos participantes do treinamento, apenas 33% permaneceu empregado no local. Foi realizada entrevista oral com o encarregado e este relatou que, destes que permaneceram, apenas 25% não apresentou uma melhoria no comportamento. Ele descreveu que os demais se preocupavam com a realização das atividades de forma segura, organizada e enxuta. O Gráfico 2 mostra como ele descreveu a equipe.

Gráfico 2 – Percentual de aproveitamento do treinamento



Fonte: Autora.

Ao repetir a atividade da identificação do que agrega valor, não agrega e desperdícios ou perdas com as bandeirolas seis meses após a aplicação do treinamento, verificou-se a fixação do conteúdo ensinado e constatou-se que o grupo manteve os conceitos em mente e, inclusive, tem empregado algumas práticas ensinadas no treinamento. Seguem alguns depoimentos prestados ao serem realizadas perguntas sobre atividades que agregam valor, que não agregam valor e sobre desperdícios e perdas:

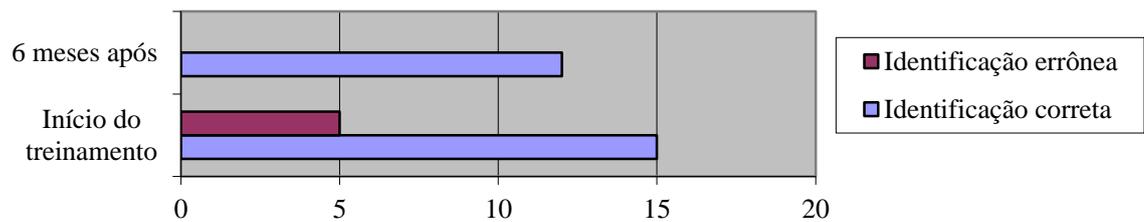
*“Eu acho que esse monta e desmonta andaime não agrega valor. As atividades deveriam ser planejadas de modo a aproveitar a montagem do andaime para realizar o máximo de atividades. O andaime foi montado para tirar a forma das vigas e deveria ter sido utilizado para rebocar a parede. Ele foi desmontado e vai ter que ser montado de novo para rebocar. Neste caso houve também desperdício de tempo”.*

*“Ainda há desperdício de areia e pedra pela ausência de contenção”.*

*“Quanto ao que aprendemos temos procurado manter e passar para os colegas, mas algumas coisas não dependem de nós”.*

É importante o entendimento e diferenciação das atividades, uma vez que para os desperdícios e perdas serem eliminados, é crucial a diferenciação das atividades rotineiras. O Gráfico 3 mostra a quantidade de atividades identificadas da primeira e segunda vez e se estas foram feitas de modo correto, demonstrando entendimento do que agrega, não agrega valor e desperdícios ou perdas.

Gráfico 3 – Quantidade de atividades identificadas com bandeirolas



Fonte: Autora.

A legenda refere-se à identificação e classificação de atividades no canteiro de obras. No início do treinamento eles não sabiam distinguir muito bem entre o que agregava ou não valor e o que era desperdício e perda. Após o treinamento, verificou-se através de avaliação que eles sabem identificar e, portanto podem eliminá-los.

Voltando aos tópicos de avaliação do treinamento:

- Satisfação do treinando/empresa;
- Atingir objetivos pré-estabelecidos;
- Aquisição de conhecimentos através do treinamento;
- Melhoria do desempenho;
- Modificação do comportamento.

Mediante avaliação apresentada nos tópicos 5.5.2.1 a 5.5.2.7 deste capítulo é possível constatar que todos os itens foram atendidos

### 5.5.2.8 Orientação técnica

Nas entrevistas realizadas com a equipe de execução dos serviços e observação realizada no canteiro foram constatados diversos pontos de melhoria que ainda podem ser implantados:

#### 5S

- Criar baias para ferragem, areia;
- Implantar coleta seletiva;
- Colocar proteção nas pontas das barras de ferro;
- Usar paletes para o estoque de blocos;
- Implantar uso de masseira junto à betoneira;
- Separar material para descarte por tipo e tamanho;
- Separar material a ser reutilizado por tipo e tamanho;
- Criar rotina de limpeza do canteiro;

- Criar baias para restos de material;
- Criar padrão de identificação dos materiais;
- Treinamento de funcionários para execução de ginástica laboral;
- Implantação de pausa de 5 minutos no período matutino e 5 minutos no período vespertino para ginástica laboral;
- Desenvolvimento de portfólio de instruções técnicas para ficar no canteiro de obras;
- Melhorar instalações elétricas provisórias para evitar riscos de acidentes;
- Adaptar sistema de transporte de materiais para evitar desperdícios e perdas e possibilitar melhor ergonomia com uso de jélica, transpaletes, masseira.

### **Sistema de puxar**

- Estocar sacos de cimento de modo que se use o mais velho primeiro;
- Reduzir estoque atual de cimento;
- Deixar estoque de cimento e blocos que atenda a semana ou quinzena;
- Rever quantidade de estoque e tipos disponíveis de pregos;
- Implantar uso de cartão para pedido de concreto, pregos, blocos e demais materiais;
- Implantar uso de lista de materiais;
- Contratação de uma pessoa para fazer a gestão de todo material que entra e que sai evitando que seja pedido material que já há no estoque e que seja pedido material errado.

### **Célula de manufatura**

- Colocar areia e brita próximo à betoneira e próximo à obra;
- Estocar madeira próximo à serra e mesa de montagem;
- Estocar ferragem próxima a mesa de corte/dobra.

### **Troca rápida**

- Ter um cronograma de atividades para que haja melhor preparo para troca de atividades.

### **Manutenção total produtiva**

- Criar rotina de manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos para evitar quebra dos mesmos e atraso das atividades;
- Treinamento dos funcionários para uso dos equipamentos.

#### **Mais sugestões de melhorias**

- Desenvolvimento de termo de aceite de projetos para ser assinado após revisão e aceite das áreas envolvidas;
- Implantação de entrega técnica das obras em que as áreas envolvidas vistoriarão a obra e a receberão oficialmente ou solicitarão itens pendentes para recebê-la;
- Recolher projetos antigos sempre que entregar um novo;
- Implantação de sistema de avaliação do funcionário em que possa se destacar pelo menos um funcionário por mês como forma de motivação;
- Colocar instalação de escritório e sala de estoque/arquivo na sombra.

## **5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO**

Neste capítulo foi descrito de forma detalhada o planejamento, aplicação e avaliação do treinamento. Este modelo pode ser usado como base para outros treinamentos e modificado conforme necessidade. No próximo capítulo será apresentado o modelo de treinamento de forma mais genérica para aqueles que desejarem reproduzi-lo.

## **6 MODELO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO PROPOSTO**

O modelo de treinamento proposto será apresentado neste capítulo com o intuito de esclarecer as etapas a serem seguidas pelo interessado em aplicá-lo. Este foi aplicado e validado no capítulo anterior, com a obtenção de resultados satisfatórios e, portanto, pode e deve ser adaptado de acordo com as necessidades levantadas na empresa em que se fará o treinamento e capacitação da mão de obra.

Este treinamento tem por objetivo auxiliar na qualificação profissional da mão de obra da construção civil com ênfase na disseminação do conceito de construção enxuta. Conforme ressaltado ao longo deste trabalho, não se tem objetivo de detalhar a sistemática da mentalidade enxuta, mas familiarizar o público alvo a ser treinado sobre importância da eliminação de desperdícios e perdas a partir do uso da Mentalidade Enxuta.

### **6.1 VISÃO GERAL DO MODELO**

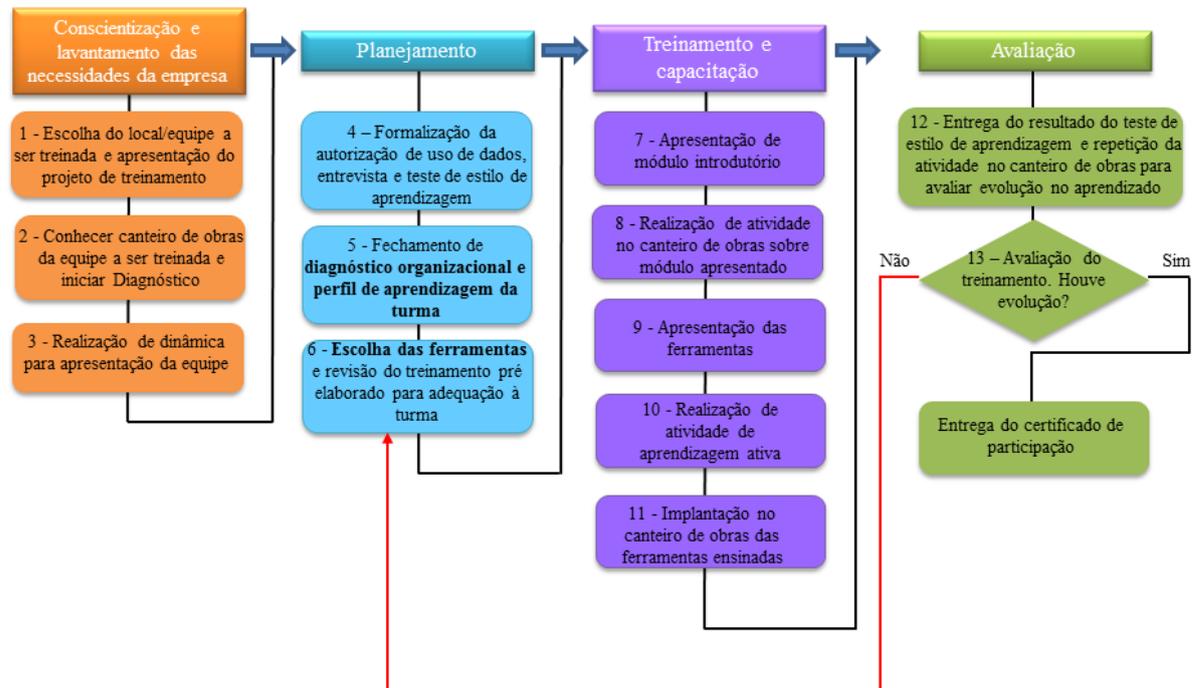
Na Figura 16 é apresentada a sequência de atividades relacionadas ao treinamento e capacitação da mão de obra. O modelo se aplica tanto à equipe de execução dos serviços quanto à equipe administrativa.

Para desenvolvimento do modelo proposto de treinamento e capacitação, foi realizada revisão bibliográfica sobre: treinamento e capacitação, métodos pedagógicos de ensino e aprendizagem e mentalidade enxuta. Os conceitos sobre treinamento e capacitação foram relevantes para orientar o processo de treinamento que envolve questões como métodos, objetivos, etapas e outros. O estudo sobre métodos pedagógicos de ensino e aprendizagem foram necessários devido ao fato de nem todos aprenderem da mesma forma, sendo assim importante o entendimento dos diferentes estilos para melhor escolha dos modos de transmitir o conteúdo. Os conceitos e ferramentas da mentalidade enxuta foram usados para auxiliar na redução de desperdícios e perdas que é parte do objetivo deste trabalho.

Como diferencial deste modelo de treinamento tem-se a consideração dos estilos de aprendizagem e preparação dos métodos de ensino baseados no perfil de aprendizagem da turma a ser capacitada. O modelo desenvolvido é composto por quatro fases: a) Conscientização

e Levantamento das necessidades da empresa, b) Planejamento, c) Treinamento e capacitação e d) Avaliação, conforme apresentado na Figura 70.

Figura 70 - Ciclo do modelo de treinamento



Fonte: Autora.

## 6.2 DETALHAMENTO DO MODELO

### 6.2.1 FASE 1 – Conscientização e identificação das necessidades

Na fase 1 tem-se por objetivos: conscientizar a empresa da necessidade de melhoria e identificar o grau de conhecimento da empresa sobre mentalidade enxuta. E, para alcançar tais objetivos, há alguns passos a serem seguidos.

#### 6.2.1.1 Escolha do local/equipe a ser treinada e apresentação do projeto

Para aplicação do treinamento deve ser escolhido o público alvo. Esta escolha pode ser realizada visando atendimento de alguma necessidade da empresa ou do aplicador do treinamento. Para ter maior credibilidade e aceitação, que implicará na conscientização da necessidade de melhorias, deve ser apresentado o projeto do treinamento com itens como objetivo, cronograma, contrapartida e outros que forem considerados necessários. No Apêndice 1 é apresentado um exemplo de o modelo.

### **6.2.1.2 Conhecer canteiro de obras da equipe a ser treinada e iniciar Diagnóstico**

Para início do diagnóstico ou levantamento das necessidades da empresa é importante visitar o canteiro de obras ou local de trabalho da equipe que receberá treinamento, para observação da organização e modo de trabalho desta. Na aplicação do treinamento a visita deve ser acompanhada pelo responsável pela equipe para explicação das ações que serão executadas e informações sobre a rotina dos futuros treinandos, tais como: se a equipe de trabalho é fixa; seguimento de um cronograma; divisão de atividades; existência de reuniões diárias para diálogo sobre atividades do dia; uso de EPI's, entre outras. No Quadro 15 é apresentado um exemplo de ficha para caracterização da empresa, obra e equipe a ser treinada que pode auxiliar no cumprimento desta etapa.

Quadro 15 - Modelo de caracterização da obra

<b>Caracterização da empresa/obra/equipe escolhida</b>	
<b>Local:</b>	<b>Data</b>
<b>Engenheiro responsável:</b>	
<b>Obra:</b>	
<b>Tipo de obra:</b>	
<b>Atividades que estão sendo realizadas:</b>	
<b>Número de funcionários:</b>	
<b>Observações da gestão:</b>	
<b>Estratégias de reciclagem e redução de desperdício já em prática:</b>	
<b>Principais perdas:</b>	
<b>Necessidades de melhorias da empresa:</b>	

Fonte: Autora.

### **6.2.1.3 Realização de dinâmica para apresentação da equipe**

Para melhor aceitação do conteúdo a ser ensinado é interessante que os treinandos sintam-se à vontade com o instrutor e, uma forma de auxiliar nisto, consiste na realização de uma dinâmica para apresentação pessoal.

Para que seja criado este ambiente de proximidade, o instrutor também deve participar da dinâmica para que eles não sintam uma barreira.

Também auxilia nesta aproximação o oferecimento de um lanche ao final da dinâmica, pois neste momento de descontração as pessoas conversam e se abrem mais, criando uma oportunidade para o instrutor se aproximar e mostrar que está interessado em auxiliar no crescimento de seus treinandos.

Os resultados a serem obtidos nesta fase são: a autorização da empresa para execução do treinamento e capacitação; identificação e liberação da equipe a ser treinada e definição da obra/ canteiro de obras a ser estudado.

## 6.2.2 FASE 2 – Programação do treinamento e capacitação

Nesta fase devem ser adquiridos os dados necessários para formatação do treinamento de acordo com o perfil da turma que irá recebê-lo e atendimento das necessidades da empresa.

A planilha 5W2H (ferramenta utilizada na engenharia de produção) apresentada no Quadro 16 pode auxiliar na identificação de itens a serem providenciados para o treinamento. O Quadro 17 mostra um modelo básico de lista de itens necessários para realização do treinamento. Esta lista é uma base e pode ser alterada conforme necessidade.

Quadro 16 - 5W2H

Formulário 5W2H						
O que	Por que	Onde	Quando	Quem	Como	Quanto

Fonte: Autora.

Quadro 17 – Modelo de lista de itens necessários para o treinamento

Lista de itens necessários para aplicação do treinamento:								
Local	sala ( )	canteiro de obras ( )	auditório ( )					
Infraestrutura	carteiras ( )	lousa ( )	computador ( )	projektor ( )	som ( )	Boa iluminação ( )	boa ventilação ( )	tomadas ( )
Lanche	pão de queijo ( )	bolo ( )	pães e patês ( )	frutas ( )	suco ( )	achocolatado ( )	água ( )	
Materiais necessários	papel ( )	caneta ( )	impressora ( )					
Equipamentos para registro	Celular ( )	Gravador ( )	Filmadora ( )	Prancheta ( )	Papel ( )	Caneta ( )		
Dias disponíveis								
Horário disponível								
Custo previsto para aplicação do treinamento:								
Observações:								

Fonte: Autora.

Na apresentação do treinamento à diretoria da empresa é salutar que seja mostrado um cronograma com datas em branco pra serem preenchidas conforme liberação da equipe pelos seus dirigentes. Segue cronograma modelo no Quadro 18.

Quadro 18 – Modelo de programação do treinamento e capacitação aplicado

Encontro	Data	Tempo	Atividade

Fonte: Autora.

Para controle de horas assistidas e levantamento do índice de absenteísmo pode ser feita uma lista de chamadas para ser usada na execução do treinamento. O Quadro 19 apresenta um exemplo.

Quadro 19 – Modelo de lista de chamada

Nome	11-06	18-06	25-06	18-07	02-07	03-07	04-07	07-07	15-07	16-07	01-08	06-08

Fonte: Autora.

### ***6.2.2.1 Formalização da autorização de uso de dados, entrevista e teste de estilo de aprendizagem***

Para ter os resultados da pesquisa será necessário uso de dados recolhidos na aplicação do treinamento. Portanto é necessário que seja autorizado o uso destes dados formalmente. Deve-se ter uma declaração de que a pessoa autoriza usar os dados e esta deve ser assinada pelo seu público. É interessante que, ao usar os dados, os nomes sejam mantidos em sigilo e seja extraída apenas a informação principal. A entrevista e o teste do estilo de aprendizagem auxiliarão no diagnóstico organizacional. Nos Apêndices 2 e 3 podem ser verificados os modelos destes documentos. A princípio, pode-se usar o questionário de Felder (disponível no link <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>), porém por se tratar de um questionário complexo e não ser compatível com o público alvo, alternativamente pode-se adotar o questionário que consta no Apêndice 3. O questionário é aplicado em cursos de memorização, leitura dinâmica e inteligência emocional, porém, sua fonte não foi identificada.

Com o objetivo de atrapalhar o mínimo possível a rotina de atividades dos treinandos, a entrevista pode ser feita no canteiro de obras e, neste momento, pode-se observar a rotina destes. A entrevista deve revelar se há algum conhecimento de mentalidade enxuta e como é sua rotina de trabalho no canteiro de obras e como as atividades sob sua responsabilidade são executadas.

### **6.2.2.2 Escolha das ferramentas e revisão do treinamento pré-elaborado para adequação à turma**

Um modelo pré-elaborado de treinamento e capacitação deve ser seguido e, nesta fase do planejamento, o modelo pode ser alterado conforme a necessidade da empresa. De acordo com o levantamento das necessidades da empresa podem ser escolhidas as ferramentas da mentalidade enxuta mais adequadas e úteis para o treinamento.

A fase de execução do treinamento e capacitação deve-se dar por meio de apresentações com métodos de ensino diversificados para que sejam atingidos os diferentes perfis de aprendizagem. A apresentação do conteúdo de diferentes modos também se torna mais cativante para o público. O Quadro 20 relaciona métodos de ensino e perfis de aprendizagem abrangidos.

Quadro 20 - Métodos de ensino e perfis de aprendizagem

	Ativos	Reflexivos	Sensoriais	Intuitivos	Visuais	Verbai	Sequenciais	Globais
Dinâmicas	X		x	X		X		x
Recursos audiovisuais	X				x	X	X	x
Simulação	X			X	x			
Discussão			x	X		X		
Resumo		x			x		X	x
Aprendizagem ativa		x						
Implantação	X		x	X				

Fonte: Autora.

Com os dados levantados nesta fase é possível a definição das ferramentas a serem aplicadas e dos métodos de abordagem do conteúdo.

### **6.2.3 FASE 3 – Treinamento e capacitação**

Nesta fase deve ser realizado o ensino de conceitos e ferramentas da mentalidade enxuta com objetivo de ensinar o treinando a reconhecer e eliminar desperdícios e perdas de sua rotina.

### ***6.2.3.1 Apresentação de módulo introdutório***

O objetivo do treinamento e capacitação tem como foco a redução de desperdícios e perdas na construção civil com auxílio de ferramentas da mentalidade enxuta. Para o objetivo ser alcançado é necessário primeiro que os treinandos aprendam a enxergar as perdas.

Neste módulo introdutório deve ser apresentada a origem da mentalidade enxuta, os objetivos do treinamento, os benefícios de participarem do treinamento (se enxergarem que há benefícios se envolverão mais) e dinâmica explicando que há três tipos de atividades ou itens: que agregam valor; não agregam valor e desperdícios e perdas.

Os três tipos de atividades ou itens presentes na rotina do treinando devem ficar bem claros, pois todo o sucesso do treinamento depende dele diferenciar estas atividades ou itens e focar nas atividades que são classificados como desperdícios ou perdas.

Para tornar mais lúdico o ensino, podem ser usadas imagens de situações mais comuns para o treinando diferenciar as atividades ou itens e, em seguida, trazer exemplos que se aproximem à sua realidade.

### ***6.2.3.2 Realização de atividade no canteiro de obras sobre módulo introdutório***

Cada conteúdo ensinado deve ser revisado no encontro seguinte e relacionado com o tópico a seguir para melhor fixação do conteúdo.

Como já mencionado, todo o sucesso do treinamento depende dos treinandos enxergarem atividades ou itens classificados como desperdícios e perdas para eliminá-los. Para melhorar o entendimento e diferenciação destas atividades ou itens sugere-se realização de dinâmica no local de trabalho dos treinandos. No capítulo anterior foi descrita a dinâmica realizada na aplicação do treinamento e que, segundo depoimento dos treinandos, ajudou na compreensão da classificação das atividades.

### ***6.2.3.3 Apresentação das ferramentas***

A apresentação das ferramentas deve ser realizada com métodos de ensino que melhor atendam ao perfil de aprendizagem da turma. Como mencionado anteriormente, é bem provável que a turma seja mesclada quanto aos tipos de aprendizagem e os métodos de abordagem também deverão ser mesclados. Para atingir os diferentes grupos, pode-se fazer uso de: aulas

expositivas; recursos audiovisuais; dinâmicas de grupo; discussões; tabelas e fluxogramas; simulações e outros recursos explanados no capítulo três. A Figura 71 apresenta um exemplo de atividade desenvolvida na aplicação do treinamento para explicação e ilustração do leiaute de célula de manufatura.

Figura 71 - Dinâmica sobre leiaute de célula



Fonte: A Autora.

É importante que seja realizada uma ligação entre cada ferramenta ensinada e a realidade do treinando. Deve ser estimulado que eles relacionem o que pode ser melhorado em sua rotina com a aplicação daquela ferramenta.

Durante o ensino de cada ferramenta e estímulo da associação das melhorias que podem ser conseguidas com a aplicação destas em sua rotina, eles falarão de situações presentes no seu dia a dia que devem ser melhoradas. O instrutor deve anotar estas situações para usá-las na atividade de aprendizagem ativa.

#### ***6.2.3.4 Realização de atividade de aprendizagem ativa***

Esta atividade deve ser realizada no local de trabalho dos treinandos. Na aprendizagem ativa são lançadas situações problemas para que os alunos resolvam e o instrutor atua como mediador.

Durante o ensino das ferramentas devem ser anotadas situações problemáticas da rotina dos treinandos; nesta atividade deve-se estimular que os treinandos reconheçam em campo as situações problemáticas do dia a dia que geram atividades que não agregam valor e devem ser minimizadas ou geram desperdícios ou perdas. Eles devem identificar estas situações e com que ferramentas podem resolvê-las. O foco do treinamento e capacitação, como já foi

explicitado desde o início deste trabalho, não é aplicar a sistemática da mentalidade enxuta, mas sim a redução de desperdícios e perdas baseado nos conceitos da mentalidade enxuta. Portanto, é possível que algumas soluções apresentadas pelos treinandos não usem necessariamente as ferramentas ensinadas, mas o instrutor deve avaliar a viabilidade e funcionalidade da solução apresentada e adotá-la se achar conveniente.

No início da atividade é possível que eles fiquem inibidos; então podem ser mencionadas situações que foram anotadas durante as discussões em ‘sala de aula’ para estimulá-los a fazerem a associação do conteúdo aprendido e sua aplicação. E, no decorrer da atividade, caso esqueçam alguma situação problemática relevante, o instrutor também pode lembrá-los.

#### ***6.2.3.5 Implantação no canteiro de obras das ferramentas ensinadas***

Após a atividade de aprendizagem ativa os treinandos devem colocar em prática o que aprenderam implantando no local de trabalho as melhorias apontadas. O instrutor deve acompanhar o início desta implantação e observar se todos estão participando. O encarregado deve estar ciente e concordar com as alterações a serem realizadas.

As melhorias devem continuar ocorrendo durante o exercer da rotina e o instrutor deve registrar com fotografias como era antes e como ficou após a implantação para efeito de comparação.

Ao fim desta fase deve-se obter as melhorias implantadas no canteiro devido a aplicação do treinamento e capacitação.

#### **6.2.4 FASE 4 – Avaliação**

Nesta fase o treinamento e capacitação aplicados serão avaliados para verificação de sua eficácia. Esta eficácia pode ser medida por meio: da satisfação do treinando/empresa; do alcance dos objetivos pré-estabelecidos; aquisição de conhecimentos através do treinamento; melhoria do desempenho e modificação do comportamento dos treinandos. Sugere-se que também seja realizado um teste inicial sobre o conteúdo geral a ser apresentado e outro teste final para comparação e avaliação da evolução dos treinandos. Pode-se também aplicar um teste ao final da exposição de cada módulo ou conteúdo parcial para verificação de como está a

captação e processamento parcial das informações formulando as devidas alterações do método de ensino caso necessário.

#### ***6.2.4.1 Entrega do resultado do teste de estilo de aprendizagem e repetição da atividade com bandeiras no canteiro de obras para avaliar evolução no aprendizado***

Devolver o teste de estilo de aprendizagem para cada treinando e explicar o que ele significa. Para preservação dos dados da pesquisa é interessante que seja tirada uma cópia destes testes.

Para avaliação da eficácia do treinamento e capacitação aplicados é relevante que se aplique um teste sobre mentalidade enxuta no início do treinamento e o repita ao fim comparando os resultados. As questões podem ser de múltipla escolha.

No treinamento aplicado optou-se, devido o perfil da turma, por entrevista no início e fim do treinamento e repetição da atividade realizada após o módulo introdutório para comparação dos resultados.

#### ***6.2.4.2 Avaliação do treinamento***

Com a repetição do teste pode ser medida a porcentagem de eficácia do treinamento e capacitação e detectado se o público compreendeu o conteúdo. Para medição da satisfação da empresa e mudança de comportamento dos treinandos pode ser realizada entrevista com o encarregado e engenheiros responsáveis. Também pode ser feita e relatada nova observação comparando com a observação realizada no diagnóstico inicial e comparadas a fotos do antes depois. Caso o resultado não seja satisfatório recomenda-se que seja repetido o treinamento completo ou parcialmente alterando os métodos de abordagem ou o que tenha atrapalhado o aprendizado.

Ao final desta fase deve ter sido alcançada a mudança de comportamento e aquisição de conhecimento que possibilitem a eliminação de desperdícios e perdas baseado na mentalidade enxuta.

### **6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO CAPÍTULO**

Neste capítulo foi apresentado o modelo de treinamento e capacitação aperfeiçoado por meio da sua aplicação descrita no capítulo 5. Assim, informações complementares, exemplos de dinâmica poderão ser consultadas no capítulo anterior, de forma a complementar os procedimentos descritos neste capítulo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo a avaliação do modelo aplicado realizada no capítulo 5, pode-se constatar que o treinamento foi eficiente, pois atingiu seus objetivos e atendeu aos tópicos de avaliação. Porém algumas melhorias podem ser realizadas como já sugerido na descrição das atividades. Um ponto que melhoraria a avaliação e qualidade do treinamento sua aplicação deste em mais empresas e comparação dos resultados obtidos, porém não foi possível esta realização podendo ser feito no futuro para desenvolvimento de artigos e trabalhos posteriores medindo a eficiência do treinamento e redução de desperdícios obtida.

Outro aspecto que poderia ter sido diferente é a questão da avaliação do treinamento. Após encerrar e analisar o trabalho percebeu-se que poderia ter sido aplicado um teste inicial sobre o conteúdo geral a ser apresentado e outro teste final para comparação e avaliação da evolução dos treinandos. Pode-se também aplicar um teste ao final da exposição de cada módulo ou conteúdo parcial para verificação de como está a captação e processamento parcial das informações para devidas alterações do método de ensino caso necessário. No estudo realizado esta avaliação parcial foi realizada através de discussões e de forma oral e nas entrevistas não havia perguntas específicas sobre o conteúdo.

Sobre as ferramentas, um problema observado para a implantação do *kanban* foi o fato de não ter uma pessoa que fique responsável pelo seu controle. Hoje há 3 espaços usados para guardar material de construção, porém não há uma pessoa que controle o que entra e sai fazendo com que muitas vezes sejam comprados itens que já possuem. O 5S é uma ferramenta de extrema importância e de fácil aplicação. O TPM é um item um pouco mais complexo de ser implantado porque não envolve apenas um setor e porque as ferramentas são compartilhadas. O setor da construção possui as ferramentas e conforme as obras precisam delas são retiradas com a secretária da construção e devolvidas ao fim do dia. A dificuldade se encontra no fato de não relatarem quando há um problema na ferramenta. Para melhorar este controle sugere-se desenvolvimento de uma planilha com a lista de todos os equipamentos e seus respectivos números de patrimônio e feito junto à equipe de manutenção uma lista de itens a serem cuidados em cada equipamento e a periodicidade. Assim, a cada semana é só filtrar na planilha que equipamento que deve ir para a manutenção e que reparo ou cuidado será realizado.

Foi observado que para ser mais efetivo o treinamento deveria ser aplicado para diversas equipes como: manutenção, almoxarifado, compras, recursos humanos e vários outros departamentos.

O treinamento aplicado para a equipe de execução de serviços teve resultados positivos, porém ficou limitado devido ao fato de a obra escolhida já estar em andamento. Os funcionários, em sua maioria, enxergaram o treinamento como uma capacitação pessoal e não como uma obrigação, o que auxiliou no acatamento das instruções e mudanças necessárias. O conceito e objetivo foram bem entendidos e aceitos. É relevante que a equipe administrativa da construção civil também receba o treinamento e cobre da equipe a manutenção das ferramentas ensinadas.

Pode-se afirmar que o investimento na qualificação profissional se faz necessário por diversos motivos: motivação; melhoria das condições de trabalho; vencer a concorrência; reduzir retrabalhos e erros, entre outros. A Mentalidade Enxuta é uma grande aliada para a melhoria na gestão e redução de atividades que não agregam valor.

O trabalho contribuiu com o desenvolvimento de um método de treinamento abordando os diversos estilos de aprendizagem fazendo de tal forma a facilitar que o conteúdo ensinado fosse assimilado e gravado pela equipe treinada. O treinamento foi ministrado de forma dinâmica e atrativa com participação dos funcionários expondo seus pontos de vista e trazendo para discussão exemplos de melhorias a serem adotadas em sua rotina de trabalho dentro da empresa. Durante o treinamento observou-se mudanças no canteiro de obras tanto em sua organização física quanto no modo de realizar as atividades e delegá-las. A avaliação do treinamento proposto foi positiva, uma vez que os conceitos apresentados ficaram incutidos nos funcionários, comprovado pelo resultado da reavaliação realizada seis meses após o treinamento, de tal forma que se conclui que sua aplicação, levando-se em consideração os estilos de aprendizagem, é um diferencial para o sucesso de treinamentos desta natureza.

Sugere-se para realização de futuros trabalhos a análise e comparação dos resultados obtidos ao aplicar o treinamento em uma empresa que já possui a mentalidade enxuta, mas tem dificuldades de praticá-la e uma empresa que desconhece totalmente esta mentalidade.

## REFERÊNCIAS

ABBAD, G. **Um modelo integrado de avaliação de impacto do treinamento no trabalho – IMPACT**. Brasília, 1999. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 1999.

AMARAL, Tatiana Gondim. **Aplicabilidade dos princípios da construção enxuta a situações de qualificação profissional em canteiro de obras**. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11, 2006, Florianópolis, SC.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10015: Gestão da qualidade – diretrizes para treinamento**. Rio de Janeiro, 2001.

BARTZ, D. E. *Difference Between “T” and “D”*. *Personnel Administrator*, junho de 1989, p. 164.

BASTOS, Octávio P. M. **Diagnóstico e Avaliação de T&D: Processo de T&D**. In: BOOG, G.G. Manual de treinamento e desenvolvimento da Associação Brasileira de Treinamento e Desenvolvimento – ABTD. São Paulo: Ed. Makron Books, 1994. P. 36-46.

BOGONI, Tales; SILVA, Benevid Felix da; VALE, Giovane Maia do; PIRES, Ivan Luiz Pedroso; BRUM, Everton Valdomiro Pedroso; PINHO, Márcio. **Simulador para Treinamento de Operadores de Colheitadeira Axial de Grãos**. VII WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA (WRVA'2010). 2010.

BROWN, Shona L.; EISENHARDT, Kathleen M. **Product Development: Past research, present findings, and future directions**. *Academy of Management Review*, 20, 2, 343 – 378, abril de 1995.

CAMPOS FILHO, Amadeu Sá; SANTOS, Eduardo Toledo. GONZALEZ, Edinaldo Favareto; JUNGLES, Antônio Edésio. **Análise de produtividade em uma obra planejada e Controlada de forma sistêmica**. In: Seminário de Tecnologia e Comunicação na Construção Civil, 2, 2005, São Paulo, SP.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos**. São Paulo: Ed. Atlas, 1989. 377p.

\_\_\_\_\_. **Introdução à teoria da administração**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 494p.

\_\_\_\_\_. **Gestão de Pessoas**. 9 ed. São Paulo: Campus, 2000.

Construtora Castelo Branco. Disponível em: <[http://www.construtora castelobranco.com.br](http://www.construtora.castelobranco.com.br)>. Acesso em 10/10/13.

C.Rolim Engenharia. Disponível em: <<http://www.crolim.com.br>>. Acesso em: 13/10/13.

COSTA, Adolfo Cesar Figueiredo; JUNGLES, Antônio Edésio. **O Mapeamento do Fluxo de Valor Aplicado a uma Fábrica de Montagem de Canetas Simulada**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza, CE.

Dinâmica 5S. Disponível em: <[http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA1acAG/como-explicar-5s-dinamica-explicar-5s#\\_](http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA1acAG/como-explicar-5s-dinamica-explicar-5s#_)>. Acesso em 22/04/2014.

Experiência de Hawthorne. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Experi%C3%A2ncia\\_de\\_Hawthorne](http://pt.wikipedia.org/wiki/Experi%C3%A2ncia_de_Hawthorne)>. Acesso em 08/04/2015

FARIA, Daniel Dias. **Capacitação da mão de obra e a eficácia do treinamento visual**. Fortaleza, 2011. Monografia (Graduação) – Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2011.

FELDER, Richard M. **Matters of style**. ASEE Prism, 6 (4). 1996: 18-23.

FELDER, Richard M.; SILVERMAN, Linda K.. **Estilos de Ensino e Aprendizagem na Educação do Engenheiro**. Journal Engineering Education, 78(7). Abril 1988: 674-681.

FUJIMOTO, Aparecido. **Treinamento e educação: qualificação profissional da construção civil**. 2005. 243f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2005.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Programa de capacitação em engenharia de produção para a construção civil** – Fundação Carlos Alberto Vanzolini, convênio SINDUSCON-SP; APEOP e SECOVI-SP, 3 turma, 1995.

GONZALEZ, Edinaldo Favareto; JUNGLES, Antônio Edésio. **Análise de produtividade em uma obra planejada e Controlada de forma sistêmica**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 3, 2003, UFSCar, São Carlos, SP.

GONZALEZ, Edinaldo Favareto; JUNGLES, Antônio Edésio. **O 5s como ferramenta de qualidade em células de Produção em canteiros de obra**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 3, 2003, UFSCar, São Carlos, SP.

HOLANDA, A. B., 1988, **Dicionário Aurélio Escolar da Língua Portuguesa**, 1 ed., Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, RJ.

HOLANDA, Erika Paiva Tenório. **Novas tecnologias construtivas para produção de vedações verticais: Diretrizes para o treinamento da mão de obra**. 2003. 174f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2003.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2272&id\\_pagina=1&titulo=PIB-cresce-0,6%-em-relacao-ao-2o-tri-de-2012-e-chega-a-R\\$-1,10-trilhao](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2272&id_pagina=1&titulo=PIB-cresce-0,6%-em-relacao-ao-2o-tri-de-2012-e-chega-a-R$-1,10-trilhao)>. Acesso em: 03/12/2012

IMAM Consultoria. Disponível em: < <http://www.imam.com.br/consultoria>>. Acesso em 23/12/13.

JONES, D.; WOMACK, J. **Enxergando o Todo – Mapeando o Fluxo de valor Estendido**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004.

KIRKPATRICK, D. L. **Evaluation of training**. In: training and development handbook. Nova York: American society and development, 1953. 229p.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new productions philosophy to construction**. CIFE Technical Report, n. 72, Setembro. 1992.

KURI, Nidia Pavan. **Tipos de Personalidade e Estilos de Aprendizagem: Proposições para o Ensino de Engenharia**. 337f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2004.

LACERDA, Érika Rodrigues Magalhães; ABBAD, Gardênia. **Impacto do Treinamento no Trabalho: Investigando Variáveis Motivacionais e Organizacionais como suas Preditores**. RAC, v. 7, n.4, Out/Dez. 2003: 77 – 96

LIKER, Jeffrey K. – **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005, 297.

MARRA, J. P. **Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico**. São Paulo: Futura, 2000.

Maslow, A. H. *A theory of human motivation*. Psychological Review, 50: 390-6,1943.

MUNDIM, Ana Paula Freitas; ROZENFELD, Henrique; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sergio Luis; GUERRERO, Vander; HORTA, Lucas Cley. **Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 9, n. 1, p. 1-16, abr. 2002.

NBR 15575 – Norma de desempenho. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/habitacao/esta-em-vigor-a-nbr-15575-norma-de-desempenho-292738-1.aspx>>. Acesso em: 20/10/13.

PASQUALINI, Fernanda. **Mapeamento do fluxo de valor na construção: estudo de caso em uma construtora brasileira**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia na Construção/ Encontro Latino-americano de Gestão e Economia na Construção, 4/1, 2005, Porto Alegre, RS.

PICCHI, Flávio Augusto. **Lean thinking (mentalidade enxuta): avaliação Sistemática do potencial de aplicação no setor de Construção**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2, 2001, Fortaleza, CE.

PICCHI, Flávio Augusto. **Oportunidades da aplicação do Lean Thinking na construção**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 7-23, jan./mar. 2003.

PORTILHO, Evelise. **Como se Aprende? Estratégias, Estilos e Metacognição**. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2009).

Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. Disponível em: <[http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas\\_gestao/normas/pbqph/](http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas_gestao/normas/pbqph/)>. Acesso em 10/10/13.

Richard M. Felder & Barbara A. Soloman, Index of Learning Styles. Disponível em:

<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSpage.html>. Acesso em 22/04/2014

Richard M. Felder & Barbara A. Soloman Index of Learning Styles (ILS) Questionnaire. Disponível em: <<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>>. Acesso em 22/04/2014

ROMANEL, Fabiano Barreto. **Jogo “Desafiando a Produção”: uma estratégia para a disseminação dos conceitos da construção enxuta entre operários da construção civil.** 2009. 155f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2009.

SIMONSSON, Peter; BJÖRNFOT, Anders; ERIKSHAMMAR, Jarkko and OLOFSSON, Thomas. *Learning to see the Effects of Improved Workflow in Civil Engineering Projects.* Lean Construction Journal, 2012, pp 35-48.

VARGAS, Miramar Ramos Maia. **Treinamento e desenvolvimento: reflexões sobre seus métodos.** Revista de administração, São Paulo v.31, n.2, p. 126 a 136, abril/junho de 1996.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo.** 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BULHÕES, Iamara Rossi. **Diretrizes para implementação de fluxo contínuo na construção civil: uma abordagem baseada na Mentalidade Enxuta.** 2009. 360f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2009.

Ferramentas e princípios *Lean*. Disponível em: <[www.lean.org.br](http://www.lean.org.br)>. Acesso em: 22/11/2011.

Ferramentas e princípios *Lean*. Disponível em: <[www.elseinc.com](http://www.elseinc.com)>. Acesso em: 22/11/2011.

FILHO, Amadeu Sá Campos; SANTOS, Eduardo Toledo. **Avaliação de um treinamento a distância para mão de obra na construção civil.** In: Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil, 2, 2005, São Paulo, SP.

FILLIPI, Giancarlo Azevedo; CARDOSO, Francisco Ferreira. **Capacitação e qualificação de subempreiteiros na construção civil.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil III. São Paulo, Título IV. Série ISSN 0103-9830. EPUSP, 2004.

FUJIMOTO, Aparecido; PAULON, Vladimir Antonio. **Educação permanente nas empresas de construção civil.** Pesquisa de gestão de qualidade profissional, 5, 2007.

GARNETT, Naomi; JONES, Daniel T.; MURRAY, Simon. **Strategic application of lean thinking.** In: Proceedings IGCL, 1998, Guarujá, Brazil.

GHION, Ronaldo. **Edifícios industriais: soluções construtivas para a manufatura lean.** 2008. 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas-SP, 2008.

GONZALEZ, Edinaldo Favareto. **Análise da implantação da programação de obra e do 5S em um empreendimento habitacional**. 2002. 247f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2002.

GRANJA, Ariovaldo Denis; PICCHI, Flavio Augusto; RPBERT, Gabriel Torrano. **Target and kaizen costing in construction**. In: Annual Conference on Lean Construction, 13, 2005, p. 227-232;

HARRIS, Rick; HARRIS, Cris; WILSON, Earl. **Fazendo Fluir os Materiais**. MA-EUA: Brookline, maio de 2004, 72.

HARRIS, Rick; Mike, Rother. **Criando Fluxo Contínuo**. Massachusetts-USA: Brookline, janeiro de 2002,103.

KEIRSEY, David. **Please Understand Me II Temperament Character Intelligence**, Chapter 1 Notes, 1ª ed., Prometheus Nemesis Book Company, Del Mar, CA, 1998, pp.331-337.

KILPATRICK, Jerry. **Lean Principles**. Utah Manufacturing Extension Partnershi, 2003.

SMALLEY, aRT, Earl. **Criando o Sistema Puxado Nivelado**. MA-EUA: Brookline, abril de 2004, 114.

## **APÊNDICE 1 – PROJETO DE TREINAMENTO**

## **CONTEXTUALIZAÇÃO**

Observando a rotina dos canteiros de obras percebe-se a predominância de mão de obra de baixa escolaridade e métodos artesanais que geram alto índice de desperdício de tempo e material. A indústria da construção civil apresenta constantes avanços no que diz respeito ao desenvolvimento de materiais, porém um atraso na gestão. Para auxiliar no processo de gestão, esta tem procurado adotar o conceito de mentalidade enxuta que surgiu na indústria automobilística com o Sistema Toyota de Produção e que tem sido adaptado para implantação em diversos segmentos, devido sua eficiência.

## **OBJETIVO**

Aplicar um treinamento para capacitação da mão de obra focando a redução de desperdícios e perdas através de conceitos da Mentalidade Enxuta.

O treinamento não tem por objetivo implementar a sistemática da Mentalidade Enxuta, mas apoiar-se na mesma para atingir a redução de desperdícios e perdas.

## **METODOLOGIA**

A metodologia do treinamento consiste em explanação teórica com auxílios audiovisuais sobre os conceitos da Mentalidade Enxuta e sua importância.

Em seguida apresentar suas ferramentas e realizar dinâmicas para que o funcionário compreenda a utilização da mesma.

Um diferencial do treinamento é o uso de conceitos dos estilos de ensino aprendizagem de Felder que auxiliará no modo de exposição do conteúdo e na assimilação das informações transmitidas.

## PROGRAMAÇÃO

### 1ª VISITA

#### Manhã:

- Período de 20min
- Apresentar o projeto para a Empresa

#### Tarde:

- Período de 40min
- Visitar o canteiro de obras e conhecer equipe a ser treinada

### 2ª Visita

#### Manhã:

- Período de 1h20
- Fazer uma dinâmica “quebra gelo”; conhecer os componentes da equipe
- Entregar folha de autorização de uso dos dados para a pesquisa para que eles assinem
- Entregar folha de horários da entrevista
- Fazer *coffee break*

#### Tarde:

- Período de 10min/pessoa
- Preencher ficha de dados e fazer entrevista, individual ou em dupla (oral gravada) mostrando fotos de obras e perguntando sobre seu modo de trabalhar e conhecimento do *Lean*

### 3ª Visita

- Período de 2h
- Apresentar o módulo teórico
- Transmitir um vídeo de uma Mega Construção e mostrar que para a execução com sucesso é necessário planejamento e gestão
- Entregar a cartilha *Lean*

### 4ª Visita

- Período de 3h
- Apresentar primeira ferramenta *Lean* denominada *5S*
- Intervalo
- Apresentar segunda ferramenta *Lean* denominada *Cell design*
- Intervalo
- Apresentar terceira ferramenta *Lean* denominada *Kanban*

#### **5ª Visita**

- Período de 2h30
- Apresentar quarta ferramenta *Lean* denominada QCO
- Intervalo
- Apresentar quinta ferramenta *Lean* denominada *VSM*
- Aplicar teste de alternativas sobre ferramentas ensinadas

#### **6ª, 7ª, 8ª e 9ª Visitas**

- Períodos de 1h cada visita
- Realização de *Lean Walking*
- Realização de outra entrevista avaliando conhecimentos adquiridos no treinamento

## CALENDÁRIO

Encontro	Data	Tempo	Atividade
1 <sup>a</sup>		20min	Apresentar o projeto para a Empresa
1 <sup>a</sup>		30min	Visitar o canteiro de obras e conhecer equipe a ser treinada
2 <sup>a</sup>		30min	Fazer uma dinâmica “quebra gelo”; conhecer os componentes da equipe Preencher lista de presença Fazer coffee break
2 <sup>a</sup>		20min/pe ssoa	Entregar folha de autorização de uso dos dados para a pesquisa para que eles assinem Preencher ficha de dados e fazer entrevista individual (oral gravada) mostrando fotos de obras e perguntando sobre seu modo de trabalhar e conhecimento do Lean Aplicar teste de estilo de aprendizagem
3 <sup>a</sup>		1h	Apresentar o módulo teórico Transmitir um vídeo de uma Mega Construção e mostrar que para a execução com sucesso é necessário planejamento e gestão Coffee Break
4 <sup>a</sup>		1h	Sinalização na obra com bandeiras: verde – agrega valor; amarelo – não agrega valor e vermelho – perda ou desperdício
5 <sup>a</sup>		1h	Apresentar o 5S
6 <sup>a</sup>		1h	Apresentar Kanban
7 <sup>a</sup>		1h	Apresentar Cell Design
8 <sup>a</sup>		1h	Apresentar QCO
9 <sup>a</sup>		1h	Apresentar TPM
10 <sup>a</sup>		30min	Realização de atividade de aprendizagem ativa Reconhecimento em campo das possibilidades de melhoria
11 <sup>a</sup>		1h	Organização do canteiro de obras visando implantação da Mentalidade enxuta
12 <sup>a</sup>		1h	Aula de alongamento e cuidados com a postura com Fisioterapeuta Entrega do resultado do teste de estilo de aprendizagem e explicação deste
13 <sup>a</sup>			Confraternização de encerramento Entregar certificado de participação no curso Entregar a cartilha Lean

## **CONTRAPARTIDA/INFRAESTRUTURA**

1. Liberação da equipe para participar do treinamento, entre 15 e 20 pessoas
2. Liberação de sala com projetor, som, mesa e lousa
3. Liberação de acesso ao canteiro de obras
4. Fornecimento de *coffee break*
5. Auxílio transporte

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Com o treinamento proposto espera-se ampliar a visão do colaborador de forma que ele execute melhor suas atividades e atentando-se para a importância da redução de desperdícios e perdas.

Espera-se também que com a entrega da cartilha e a aplicação do treinamento também para a equipe administrativa da empresa, as práticas aprendidas sejam mantidas.

## **APÊNDICE 2 – CADASTRO, TERMO DE AUTORIZAÇÃO E ENTREVISTA**

**Dados pessoais:**

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_

Formação: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

**Autorização:**

Eu \_\_\_\_\_ portador de RG \_\_\_\_\_ autorizo a utilização das informações obtidas no Treinamento e capacitação dos profissionais da construção civil baseado nos conceitos da Lean Construction realizado na empresa UNASP para conclusão da dissertação de Brunna Bernardo de Faria Panaino pela Universidade Federal de São Carlos – Campus São Carlos –SP.

OBS.: As informações serão usadas para coleta de dados e a identidade da Instituição e dos participantes do treinamento será mantida em sigilo.

Ass. \_\_\_\_\_

**Entrevista:**

1 - Você já ouviu falar em Construção Enxuta?

2 - O que imagina que seja a Construção Enxuta?

3 - Acha que é interessante mudar e melhorar o jeito de executar o serviço ou dá muito trabalho mudar e do jeito que está é bom?

4 - Estaria disposto a aprender mais sobre Construção Enxuta? O que teria de benefício?

5 - Das fotos abaixo, que obras você acha que são enxutas? Quais se aproximam de sua realidade? (escolher fotografias e de obras e mostrar o treinando para que ele responda)

enxuta  não enxuta

se aproxima  não se aproxima

Comentários sobre a realidade enfrentada e a Mentalidade Enxuta: (opcional)

## **APÊNDICE 3 - TESTE DE ESTILO DE APRENDIZAGEM**

Nome: \_\_\_\_\_

Escolha 20 palavras na lista abaixo que, por qualquer razão, mais o impressionam ou se destacam na sua percepção:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Trovejar <b>A</b>          | <input type="checkbox"/> Timbre <b>A</b>       | <input type="checkbox"/> Aroma <b>S</b>     |
| <input type="checkbox"/> Retrato <b>V</b>           | <input type="checkbox"/> Focalizar <b>V</b>    | <input type="checkbox"/> Ritmo <b>A</b>     |
| <input type="checkbox"/> Mordida <b>S</b>           | <input type="checkbox"/> Perfume <b>S</b>      | <input type="checkbox"/> Úmido <b>S</b>     |
| <input type="checkbox"/> Desafinado <b>A</b>        | <input type="checkbox"/> Ofuscar <b>V</b>      | <input type="checkbox"/> Retórica <b>A</b>  |
| <input type="checkbox"/> Auréola <b>V</b>           | <input type="checkbox"/> Barulho <b>A</b>      | <input type="checkbox"/> Gorjeio <b>A</b>   |
| <input type="checkbox"/> Mexer <b>S</b>             | <input type="checkbox"/> Panorama <b>V</b>     | <input type="checkbox"/> Áspero <b>S</b>    |
| <input type="checkbox"/> Emoção <b>S</b>            | <input type="checkbox"/> Eloquência <b>A</b>   | <input type="checkbox"/> Pálido <b>V</b>    |
| <input type="checkbox"/> Trombeta <b>A</b>          | <input type="checkbox"/> Imaginar <b>V</b>     | <input type="checkbox"/> Vozerio <b>A</b>   |
| <input type="checkbox"/> Aparência <b>V</b>         | <input type="checkbox"/> Assobio <b>A</b>      | <input type="checkbox"/> Veludo <b>S</b>    |
| <input type="checkbox"/> Miragem <b>V</b>           | <input type="checkbox"/> Colorir <b>V</b>      | <input type="checkbox"/> Claridade <b>V</b> |
| <input type="checkbox"/> Grunhido <b>A</b>          | <input type="checkbox"/> Campainha <b>A</b>    | <input type="checkbox"/> Observar <b>V</b>  |
| <input type="checkbox"/> Ventania <b>S</b>          | <input type="checkbox"/> Mergulhar <b>S</b>    | <input type="checkbox"/> Silêncio <b>A</b>  |
| <input type="checkbox"/> Conforto <b>S</b>          | <input type="checkbox"/> Discurso <b>A</b>     | <input type="checkbox"/> Arrancar <b>S</b>  |
| <input type="checkbox"/> Audiência <b>A</b>         | <input type="checkbox"/> Queimadura <b>S</b>   | <input type="checkbox"/> Brilhante <b>V</b> |
| <input type="checkbox"/> Desbotado <b>V</b>         | <input type="checkbox"/> Murmurar <b>A</b>     | <input type="checkbox"/> Orquestra <b>A</b> |
| <input type="checkbox"/> Coceira <b>S</b>           | <input type="checkbox"/> Saboroso <b>S</b>     | <input type="checkbox"/> Paisagem <b>V</b>  |
| <input type="checkbox"/> Ruborizar (corar) <b>V</b> | <input type="checkbox"/> Gesticular <b>S</b>   | <input type="checkbox"/> Textura <b>S</b>   |
| <input type="checkbox"/> Palpável <b>S</b>          | <input type="checkbox"/> Espinho <b>S</b>      | <input type="checkbox"/> Acústico <b>A</b>  |
| <input type="checkbox"/> Iluminação <b>V</b>        | <input type="checkbox"/> Estampa <b>V</b>      | <input type="checkbox"/> Segurar <b>S</b>   |
| <input type="checkbox"/> Doçura <b>S</b>            | <input type="checkbox"/> Sensação <b>S</b>     | <input type="checkbox"/> Espelho <b>V</b>   |
| <input type="checkbox"/> Eco <b>A</b>               | <input type="checkbox"/> Sotaque <b>A</b>      | <input type="checkbox"/> Sinfonia <b>A</b>  |
| <input type="checkbox"/> Transparecer <b>V</b>      | <input type="checkbox"/> Visualização <b>V</b> | <input type="checkbox"/> Cenário <b>V</b>   |

Sinestésico: \_\_\_\_\_

Visual: \_\_\_\_\_

Auditivo: \_\_\_\_\_

Obs.: as letras em vermelho são o gabarito do teste: V- visual; A – auditivo e S – sinestésico. O indivíduo deve contar o correspondente a cada letra e dividir por 20 (total de palavras escolhidas) para saber o percentual de cada estilo de aprendizagem e qual o predominante.

## **APÊNDICE 4 – ENTREVISTA FINAL**

Nome: \_\_\_\_\_

1 – O que você entendeu por Construção Enxuta?

3 – Que melhorias podem ser obtidas com a Construção Enxuta?

4 – O treinamento trouxe mudanças para sua obra? Quais?

5 – Avaliando o conteúdo ensinado, como classificaria:

- a) Embasado e útil para meu dia a dia
- b) Embasado, porém não se aplica à minha realidade
- c) Vazio e sem utilidade

6 – Qual seu grau de satisfação com o que foi ensinado:

- a) Satisfeito
- b) Insatisfeito
- c) Indiferente

7 – Sobre a forma de realizar o treinamento, o que acha:

- a) Clara e objetiva
- b) Fiquei sem entender alguns aspectos
- c) Poderia ser melhor

Comentários sobre entrevista: