



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI - CIMATEC  
MBA EM GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

**BRUNO FRANÇA SANTOS**

**TREINAMENTOS DE MANUTENÇÃO COMO FATOR  
PREPONDERANTE PARA AUMENTO DA CONFIABILIDADE  
OPERACIONAL: ESTUDO DE CASO EM EQUIPAMENTOS DE  
CONSTRUÇÃO**

**Salvador**

**2016**

**BRUNO FRANÇA SANTOS**

**TREINAMENTOS DE MANUTENÇÃO COMO FATOR PREPONDERANTE PARA  
AUMENTO DA CONFIABILIDADE OPERACIONAL: ESTUDO DE CASO EM  
EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de pós-graduação do MBA em Gestão da Manutenção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC como requisito final para obtenção do título de especialista.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. M.Sc. Marinilda Lima

**Salvador**

**2016**

# TREINAMENTOS DE MANUTENÇÃO COMO FATOR PREPONDERANTE PARA AUMENTO DA CONFIABILIDADE OPERACIONAL: ESTUDO DE CASO EM EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Bruno França Santos<sup>1</sup>

Marinilda Lima Souza<sup>2</sup>

## RESUMO

A qualidade da manutenção é consequência de um trabalho para um cenário atual em que não é mais aceitável um equipamento ou sistema parar de uma forma não prevista. Em muitos casos, a falta de capacitação é responsável pela perda direta da competitividade e também na qualidade da mão obra técnica. Uma empresa hoje deve ter a capacidade de criar conhecimento, disseminá-lo e incorpora-lo a produtos ou serviços. Na busca por uma maior competitividade os segmentos empresariais têm contado com seus setores de Treinamento de Desenvolvimento (T&D) para capacitar e desenvolver seus profissionais. Assim, o presente trabalho tem por objetivo demonstrar como os treinamentos de manutenção tornam-se um diferencial para a melhoria da qualidade dos serviços, mas sobretudo para aumento da confiabilidade operacional. O método utilizado para a demonstração de resultados baseia-se no *Kirkpatrick 4 levels of evaluation*, em que são mensurados os resultados e o efeito prático do treinamento no negócio. O programa de desenvolvimento de competência técnica é denominado TCL (Technician Competence Level) de quatro níveis. Os resultados produzidos são concretos e buscam a quantização do aprendizado através da satisfação do cliente em métodos adotados onde se ratifica o conceito de que é sempre possível melhorar a confiabilidade operacional.

**Palavras-chave:** Treinamento. Manutenção. Confiabilidade Operacional. Kirkpatrick 4 Levels.

---

<sup>1</sup> Engenheiro de Controle e Automação pela FTC – Coordenador de Inteligência Técnica. E-mail: brunofrsant@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial. Pesquisa e docência. Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec. E-mail: marinilda.lima@fieb.org.br.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Kardec (2012), na atualidade a manutenção industrial deixou de ser uma simples atividade de reparo para se tornar um meio essencial ao alcance dos objetivos e metas da organização. Neste sentido, é preciso que a manutenção esteja voltada para os resultados e metas da empresa. Ou seja, a sobrevivência das empresas depende exclusivamente da capacidade de seus gestores buscarem melhorias. Para Kardec (2012) as organizações vêm buscando incessantemente novas ferramentas de gerenciamento, que as direcionem para uma maior competitividade através da qualidade e produtividade de seus produtos, processos e serviços. Pinto e Xavier (1999) destacam que uma das principais ferramentas de gerenciamento é o treinamento e complementam que treinamento é uma questão de sobrevivência e sustentabilidade para as empresas.

Em relação aos programas de treinamentos, Tajiri e Gotoh (1998) ressaltam a importância da atenção especial quanto ao desenvolvimento técnico e habilidades dos empregados, e afirmam que poucas empresas possuem um programa para desenvolvimento de habilidades e um sistema de avaliação de habilidades, onde técnicos de operação e técnicos de manutenção aprendem como aplicar as técnicas apropriadas em suas atividades.

De acordo com Kardec (2012) aponta que a perda de conhecimento, ou mesmo a não aquisição de conhecimento que suportem o futuro, tem levado à perda da competitividade das empresas. Fala-se muito sobre a depreciação das máquinas e equipamentos, mas muito pouco sobre a depreciação do conhecimento e habilidades dos técnicos e operadores de manutenção.

Segundo Kardec (2012) a falta da qualidade da manutenção provoca o “retrabalho”, que nada mais é do que uma falha prematura. E dentre os fatores que contribui para o retrabalho é a falta de capacitação e habilidade técnica.

Assim, é importante a implantação dos programas de treinamentos e análise sistemática para a qualidade dos serviços de manutenção e melhoria da confiabilidade operacional das empresas. O presente estudo de caso demonstra como foi possível solucionar múltiplos problemas em atendimentos prestados pelos técnicos e resolvendo-os de forma coesa através de um programa cíclico de desenvolvimento de competências em uma empresa de manutenção de equipamentos de construção. O aumento no faturamento foi a principal justificativa

para que o programa de treinamento e desenvolvimento fosse consolidado como algo necessário a saúde operacional da organização.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo demonstrar como os treinamentos de manutenção tornam-se um diferencial competitivo para a melhoria da qualidade dos serviços de manutenção, mas, sobretudo para aumento da confiabilidade operacional.

## **2 TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO NA ÁREA DE MANUTENÇÃO**

Segundo Barreto (1995) treinamento é a educação profissional que visa adaptar o homem ao trabalho em determinada empresa, preparando-o adequadamente para o exercício de um cargo podendo ser aplicado a todos os níveis ou setores da empresa. O desenvolvimento segundo (Milkovich e Boudreau, 2000) é aperfeiçoar as capacidades e motivações dos empregados a fim de torná-los futuros membros valiosos da organização. Nasce assim o conceito de Treinamento e Desenvolvimento (T&D) para a área de desenvolvimento de competências nas organizações.

Uma vez implantado um programa de treinamento o desenvolvimento técnico requer uma continuidade. De acordo com Andrade et. al (2006) a compreensão de que a formação profissional tem natureza processual é fundamental para que ela não seja confundida com a realização de eventos isolados. A formação profissional, como o próprio nome sugere, se propõe a formar pessoas para exercer determinada profissões. Portanto, não é algo de curto prazo, que pretenda treinar trabalhadores em uma ou outra habilidade. Em treinamentos técnicos deve-se pensar em alguns itens, dentre eles: introdução ou modificação da tecnologia em uso, avaliação de desempenho, pesquisa de satisfação junto aos clientes, reclamações recebidas, retrabalho, não conformidades em processos internos, relatórios de qualidade e o *turnover*, ou seja, rotatividade da mão de obra.

Portanto, a estruturação dos programas de treinamentos e capacitação técnica é essencial para garantir a competitividade nas empresas do setor produtivo e de serviços. A manutenção dos equipamentos de construção como: carregadeiras, escavadeiras, vibroacabadoras, motoniveladoras, compactadores, entre outros, exigem uma mão de obra técnica qualificada e específica. Assim, se fazem necessários contínuos treinamentos, com um programa completo, tecnicamente e de

forma comercial, que assegure o mais alto padrão de qualidade em manutenções e operações.

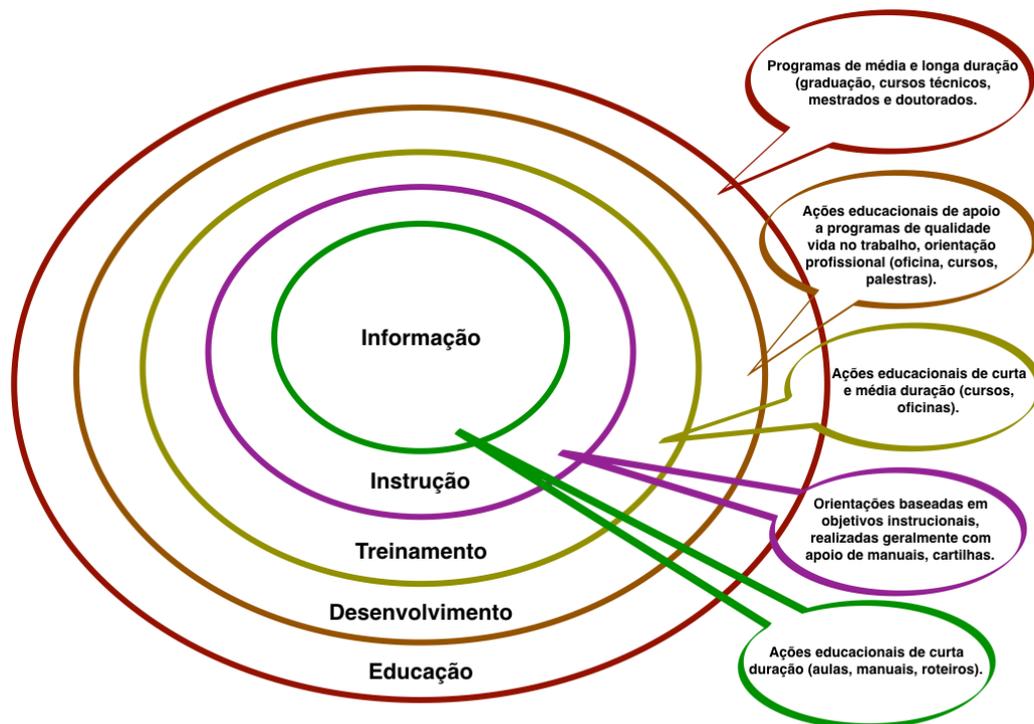
A formação profissional no mundo empresarial se aproxima bastante do conceito de Treinamento e Desenvolvimento (T&D). Desta forma é possível se buscar qualidade, confiabilidade e disponibilidade na manutenção e na operação. Vale destacar que, o programa de treinamento é uma necessidade básica para uma empresa competitiva e com qualidade nos serviços de manutenção.

A área de T&D pode ser responsável diretamente pela diminuição do turnover maximizando a maturidade técnica da empresa como um todo. É possível esperar também que a área de treinamento, de certa forma, assuma algum nível de responsabilidade em motivar os grupos para o alcance dos objetivos traçados pela organização.

## 2.1 OS NÍVEIS DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

De acordo com Zerbini (2003) os níveis de capacitação abordam cinco conceitos: informação, instrução, treinamento, desenvolvimento e educação. A expressão T&D faz muito mais sentido ao se analisar que a ação de treinamento abrange uma série de cursos para se desenvolver certas competências específicas. Já a esfera do desenvolvimento traz, intrinsecamente, ações educacionais de curto prazo para desenvolver o âmbito profissional. A Figura 1 ilustra as várias esferas da capacitação em uma visão macroscópica.

Figura 1 – Esferas da Capacitação



Fonte: Zerbini (2003)

A American Society for Training and Development (ASTD) tornou finalmente a expressão T&D conhecida quando foi notória a utilização da mesma no cenário empresarial americano. Houve a internacionalização do T&D quando a ASTD apoiou a formação de organizações em outros países surgindo assim o International Federation of Training and Development Organizations (IFTDO). Assim, desde 1970 a Annual Review of Psychology revisa a área de T&D.

De acordo com Le Boterf (1999) uma competência profissional e intrinsecamente o conhecimento aplicado, resulta da mobilização, por parte do indivíduo, de uma combinação de recursos. Para Le Boterf (1999) a competência da pessoa é decorrente da aplicação conjunta, no trabalho, de conhecimentos, habilidades e atitudes que representam os três recursos ou dimensões da competência.

O terceiro e último âmbito da competência é a atitude. Segundo Andrade (2006) as atitudes são estados complexos do ser humano que afetam o comportamento em relação a pessoas, coisas ou eventos determinando assim a escolha de um curso de ação pessoal.

A divisão do programa de treinamento em competências estratégicas traz uma forma de agir responsável e reconhecido implicando assim em uma mobilização, integração, transferência de conhecimento, recursos, habilidades, que agreguem valor econômico a organização e valor social ao indivíduo. Segundo Zerbini (2003) a área de T&D traz competências em 3 blocos distintos: competências de negócios, técnico-profissionais e competências sociais.

A gestão do conhecimento voltada para a competitividade está puramente fundamentada na procura de uma forma para se obter vantagens de um sistema competitivo e está articulada em torno de competências, ou seja, instrumentos e recursos são meios para determinado fim independente da escola que estejam subordinados. No setor produtivo, confiabilidade, disponibilidade, produtividade, redução de retrabalhos e a satisfação dos clientes são os objetivos buscados frente a competitividade do mercado.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997) a criação de conhecimento na empresa é a capacidade que a empresa tem de criar conhecimento, disseminá-lo na organização, e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas. A plataforma Vehicle Learning Center (VLC) é uma forma de compartilhar conhecimento de uma forma sistemática e didática através de nível de competência técnica. O desenvolvimento técnico traz além da minimização do tempo do diagnóstico uma segurança e respaldo para todos os clientes.

Segundo Davenport (1998) o conhecimento pode ser considerado como a informação processada pelos indivíduos e o valor agregado à informação depende dos conhecimentos anteriores desses indivíduos. O sucesso de uma organização depende principalmente de como ela utiliza seus recursos para satisfazer os clientes. O VLC, a estrutura do DIT (Departamento de Inteligência Técnica), os recursos audiovisuais bem como a auditoria em si, tem a única finalidade de satisfazer os clientes e fazer os mesmos se sentirem confortáveis com a estrutura de suporte técnico extremamente capacitado.

Segundo Silveira (2004) a gestão do conhecimento é, antes de tudo, uma nova forma de se trabalhar, uma nova cultura organizacional, na qual o ambiente e os valores permitam gerar a motivação necessária à aprendizagem, ao compartilhamento ou mesmo à transferência e à aplicação do conhecimento.

Uma vez descrita a importância dos treinamentos para a qualidade e confiabilidade operacional dos serviços de manutenção, o tópico a seguir descreve o método Kirkpatrick 4 levels of evaluation.

## 2.2 O MODELO KIRKPATRICK 4 LEVELS OF EVALUATION DE TREINAMENTO

O método de demonstração de resultado referencia-se ao “Kirkpatrick 4 *levels of evaluation*”. De acordo com ASTD apud Kirkpatrick (2010) somente 3% dos programas de treinamento mensuram os resultados e o efeito prático do treinamento no negócio. Avaliar a reação, aprendizagem, comportamento e resultados de um treinamento são os quatro níveis onde se inspira a olhar além do modelo tradicional de sala de aula, ou seja, é possível se trazer resultados comerciais sustentáveis.

Segundo Kirkpatrick (2010) o método Kirkpatrick apresenta quatro níveis: reação, aprendizagem, comportamento e resultados. Deve ser ressaltado que após quatro décadas o método Kirkpatrick vem resistindo ao tempo e ainda continuam bastante relevantes. A importância do método Kirkpatrick vem cada vez mais demonstrando bons resultados, tendo em vista que a demanda por capacitação profissional com a finalidade de produzir resultados.

Para o corpo gerencial a plataforma do curso online traz a possibilidade de emitir relatórios e acompanhar a evolução do corpo técnico no quesito desenvolvimento de competências. As competências relacionadas com o negócio basicamente ligam os objetivos empresariais com a relação ao mercado. Leva-se em consideração também o conhecimento do negócio e orientação para o cliente. As competências técnico-profissionais levam em consideração predominantemente as habilidades específicas para a área de manutenção de máquinas, são elas: sistemas hidráulicos, elétricos, softwares, transmissões, motores eixos etc.

O programa de desenvolvimento de competência técnica é denominado Technician Competence Level, ou seja, TCL que possui quatro níveis: TCL1, TCL2, TCL3 e TCL4. O TCL1 envolve manutenção preventiva e princípios essenciais, o TCL 2 já possui um nível de conhecimento maior onde se conhece os sistemas, subsistemas e manutenções preditivas, o TCL 3 traz um aprofundamento do nível anterior para o diagnóstico de falhas e por fim, o TCL4 forma instrutores técnicos para a multiplicação de conhecimento no eixo técnico.

De acordo com o Kirkpatrick 4 levels , o programa de treinamento deve ter bem definido basicamente 10 fatores: determinação das necessidades, estabelecimento de objetivos, determinação do conteúdo temático, seleção dos participantes, determinação da agenda ideal, seleção do local apropriado, seleção de instrutores adequados, seleção e preparação de recursos audiovisuais, coordenação do programa e avaliação do programa. O uso de uma plataforma online para a gestão do conhecimento é de suma importância uma vez que se deve gerar relatórios periódicos para se medir o avanço do programa de T&D. A Tabela 1 a seguir demonstra o Kirkpatrick 4 levels of evaluation.

Tabela 1 - Quatro Níveis do Kirkpatrick

Nível	Tipo de Pesquisa	Método de Aquisição	Objetivo
1	Reação	Questionário aplicado aos treinando logo após a seção de treinamento	Verificar capacidade do instrutor, sala de treinamento, aula prática, estrutura do treinamento.
2	Aprendizagem	Prova teórica e prática aplicada aos treinandos durante a seção de treinamento	Verificar a retenção de conhecimento ministrado na seção de treinamento
3	Comportamento	Pesquisa por telefone aplicada aos gestores dos treinando 60 dias após o treinamento	Verificar a eficácia do treinamento no que se trata da mudança comportamental do treinando
4	Resultados	Pesquisa aplicada por uma empresa especializada para analisar o pós-venda como um todo	Verificar os resultados alcançados através dos clientes

Fonte: Kirkpatrick (2010)

O nível 1, no que se trata do formulário a ser preenchido pelos treinandos, traz 11 perguntas em que se deve atribuir uma nota de 1 a 6. Para cada pergunta também existe um respectivo espaço onde se pode comentar algo, caso o treinando ache necessário. Os formulários são analisados posteriormente com o intuito de melhorar os treinamentos, busca-se uma meta de 92% de satisfação como meta da empresa. Caso a meta não seja alcançada, planos de ação deverão ser implementados, desta forma é possível se implementar um ritmo de melhoria contínua ao longo do tempo.

Kirkpatrick e Kirkpatrick (2010) destacam que as avaliações de reação indicam o estado de espírito dos participantes ao saírem do treinamento. O objetivo das pesquisas de nível 1 é identificar a percepção dos participantes em relação às experiências de aprendizado, conteúdo, facilitador e a relevância para o trabalho logo após o programa com o intuito de dar início a uma melhoria contínua das experiências de treinamento.

No nível 2 tem-se avaliações de conhecimento para os treinandos. Nesta etapa busca-se o quanto do conhecimento exposto foi retido através de avaliações práticas e teórica. Busca-se a meta de 80%, caso a meta não seja alcançada o treinando deverá repetir o treinamento. O grupo satisfeito em relação ao Nível 1 não necessariamente assimilou o conteúdo.

Um teste escrito também pode ser aplicado, entretanto, em treinamentos aonde o conteúdo programático é mais extenso. Entende-se que desta forma é possível fomentar a capacidade retórica bem como justificar melhor o raciocínio empregado por parte dos treinandos.

Durante as seções de treinamento os treinandos passam por muitas experiências novas em um curto espaço de tempo. As avaliações escritas vão requerer uma maturidade mais aguçada por parte dos participantes, principalmente quando envolver análise de circuitos mais complexos que exigem uma projeção de um determinado sintoma ou modo de falha no equipamento. Os técnicos podem ficar satisfeitos com a capacidade lógica aplicada às possibilidades de diagnósticos desenvolvidas nos treinamentos. Como suporte, existe uma plataforma de treinamento com avaliação online.

As avaliações na plataforma online podem ajudar bastante na questão tempo para certificação. Nos treinamentos mais básicos ou nos mais específicos conhecidos como Step 1, que serão descritos posteriormente, as proposições de

múltipla escolha avaliam o corpo técnico e concomitantemente trazem relatórios objetivos para a figura dos gestores envolvidos.

As avaliações de conhecimento são de suma importância para a consolidação do Nível 2. Segundo Kirkpatrick (2010) menos da metade das organizações fazem avaliações de aprendizado, por vários motivos, como falta de recurso e/ou conhecimento sobre como realizar esse tipo de avaliação ou por que a empresa decide simplesmente que essa etapa não é importante. É possível também se usar pré e pós teste como forma de avaliar com precisão o aumento do conhecimento ou até mesmo mudanças de atitude.

No Nível 3 o gestor da área que enviou o treinando deverá avaliar a melhora efetiva do mesmo. Basicamente a área de qualidade da empresa efetua uma entrevista onde se busca detectar mudanças comportamentais no treinando bem como melhoras no desempenho profissional no que se trata da competência técnica. Busca-se uma meta na corporativa de 90%, caso a meta não seja alcançada, planos de ação também deverão ser implementados.

Nas Pesquisas e Questionários do nível 3 é comum o uso da escala Likert com índice de 1 a 6 havendo também espaço para comentários caso necessário, geralmente para índices abaixo de 4. A escala Likert é um método bastante eficaz para se gerar quantização de impressões para formalização da qualidade. Questões abertas podem ser feitas para aqueles que observam o comportamento dos funcionários no trabalho.

No Nível 4 busca-se resultados tangíveis através da satisfação plena dos clientes que contratam o serviço de manutenção ou operação. A meta para cada item analisado é de 80% conforme aliado previamente com a corporação e a pesquisa é feita, mensalmente, por uma empresa externa especializada. Assim, uma vez descrito o método kirkpatrick para treinamento, o tópico a seguir apresenta o estudo de caso de capacitação de manutenção em equipamentos de construção, utilizando este método.

### **3 TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO NA ÁREA DE MANUTENÇÃO**

Entende-se que o treinamento técnico em manutenção e operação compõe o processo que o cliente entende como parte integrante do serviço ou produto que

está sendo entregue. Não se trata de algo mais e sim se refere ao cumprimento da promessa de venda e fechamento do ciclo comercial.

Devido à seriedade do programa é bastante comum o alto escalão ficar impaciente em relação aos resultados. Para a manutenção e a operação, a demonstração pode ser objetiva, ou seja, na realidade se busca reduzir acidentes, rotatividade, retrabalho e aumentar a confiabilidade das intervenções técnicas a serem realizadas pelos participantes.

A medição de resultados através do método Kirkpatrick 4 levels of evaluation propõe algo tangível vez que, pode se mensurar o processo de evolução dos técnicos principalmente pela visão dos clientes.

O programa de treinamento Kirkpatrick é regido por uma plataforma global através de um portal na internet. O fator internet traz uma dinamicidade bastante interessante levando em consideração que não importa onde os técnicos se localizam, eles podem executar, ainda que remotamente, uma série de cursos e-learning e até mesmo certificações nos seus tablets, notebooks, smartphones etc.

O conhecimento estruturado do VLC é baseado tanto no caráter técnico como comercial no que se trata da manutenção dos equipamentos de construção. No âmbito técnico no que se trata dos níveis estruturados de competência usa-se o acrônimo Technician Competence Level (TCL). O nível técnico é dividido em 4 níveis, como se pode observar na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Níveis de Competência Técnica

<b>Nível</b>	<b>Descrição do Nível</b>	<b>Tempo de desenvolvimento</b>	<b>Cargo</b>
TCL1	Voltado aos técnicos iniciantes na área. Começarão a receber treinamentos voltados à hidráulica, elétrica, eletrônica e mecânica envolvida nos equipamentos de construção	10 meses	Auxiliar Técnico

TCL2	O técnico receberá o conhecimento dos sistemas e subsistemas de 2 linhas de produto	10 meses	Técnico I
TCL3	O técnico tornar-se-á apto para manutenções corretivas bem como diagnóstico de falhas das duas linhas de produto propostas no nível anterior	10 meses	Técnico II
TCL4	Aqueles que se mostrarem com maiores habilidade de comunicação e experiência poderão se tornar especialista ou instrutores	10 meses	Especialistas de Produto ou Instrutores

Fonte: Elaborada pelo autor (2015)

Cada técnico possui atribuído no seu perfil o mínimo de 2 linhas de produtos, caracterizada como Linha de Produto Primária ou Linha de Produto Secundária. As linhas de produto adicionais podem ser atribuídas, entretanto, vale ressaltar que quanto mais linhas de produto são adicionadas, mais o treinando deverá estar imerso a treinamentos, ao longo dos anos, para que todas as competências inseridas sejam completadas no prazo máximo de 10 meses por nível TCL.

A Figura 2 a seguir ilustra um perfil de um técnico que não possui uma linha de produto adicional, ou seja, somente a Linha de Produto Primária e Secundária foi adicionada. É possível notar que no TCL1 a Linha de Produto Secundária Backhoe Loader (BHL) - Retroescavadeira não possui cursos específicos.

Figura 2 – Exemplo de Perfil TCL1

My Team - [email address]

Configuração do usuário | Configuração do programa de competências | **Atribuir programa de competências** | Atribuir Pacote de objetivos individuais

Atribuir objetivos individuais | Perfil de Competências | Objetivos Pessoais | Cursos Externos

**Usuário selecionado:** [nome]

Todos os níveis de competências são baseados no **Geral** + Produto primário: **GRD** + Produto secundário: **BHL** 

undefined

Nível atual: 1

Nível de competências: TCL - 1      Data para conclusão: 20/3/2016      Nível: 1      Conclusão de nível: 83 %

competência	Data de expiração	Atribuído por class="mobileShowTableCell">(Estado)	Concluído
Basic computer skills	Nunca expira	Assessment guide: Basic computer skills (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
Hydraulic principles	Nunca expira	Hydraulic principles (Iniciado) Competence test: Hydraulic principles (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
Electrical Basics 1	Nunca expira	Electrical Basics 1 (Iniciado) Competence test: Electrical Basics 1 (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
Hydraulic Basics 2	Nunca expira	Hydraulic Basics 2 Competence test: Hydraulic Basics 2 (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
Diesel engine principles	16/5/2038	Diesel engine principles (Concluído) Diesel engine principles Competence test: Diesel engine principles (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
PROSIS Service	Nunca expira	PROSIS Service Competence test: PROSIS Service (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
Electrical Basics 2	Nunca expira	Electrical Basics 2 Competence test: Electrical Basics 2 (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
How to locate parts	Nunca expira	How to locate parts Competence test: How to locate parts (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
Service and Maintenance Documentation	Nunca expira	Service and Maintenance Documentation Competence test: Service and Maintenance Documentation (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
PROSIS Introduction	Nunca expira	PROSIS Introduction (Concluído) Assessment guide: PROSIS Introduction (Concluído)	<input checked="" type="checkbox"/>
Introduction to [ ] Group, [ ] and the industry		Introduction to [ ] Group, [ ] and the industry Competence test: Introduction to [ ] Group, [ ] and the industry	<input type="checkbox"/>

Competency Area: Latin America - GRD (GRD)      % on Area: 0

competência	Data de expiração	Atribuído por class="mobileShowTableCell">(Estado)	Concluído
WBMG254 [ ] Motor Graders – Level 1: Sales Fundamentals		WBMG254 [ ] Motor Graders – Level 1: Sales Fundamentals	<input type="checkbox"/>

Fonte: Vehicle Learning Center (2015)

Os cursos que podem ser feitos online são conhecidos como Computer Based Training (CBT) e os cursos que só podem ser feitos presencialmente são os Instructor Lead Training (ILT).

Para controle da qualidade do programa, anualmente uma auditoria externa detalhada, por parte do fabricante, é necessária no departamento responsável pelo Centro de Desenvolvimento de Competências (CDC), neste caso em específico, o Departamento de Inteligência Técnica (DIT).

O organograma do departamento de treinamento é basicamente composto pelo Coordenador do CDC, pelo instrutor de operação, pelo instrutor técnico, pelo especialista de produto e uma assistente administrativa. A Figura 3 ilustra a estrutura hierárquica do Departamento de Inteligência Técnica (DIT).

Figura 3 - Estrutura Hierárquica do DIT



Fonte: Elaborada pelo autor (2015)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As auditorias externas visam garantir qualidade acima de tudo. Na realidade quatro eixos são analisados são eles: técnico, comercial, mercado e gerencial. O programa em questão é categorizado em termos de qualidade através de 1, 2 ou 3 estrelas. A Figura 4 a seguir consolida melhor a situação.

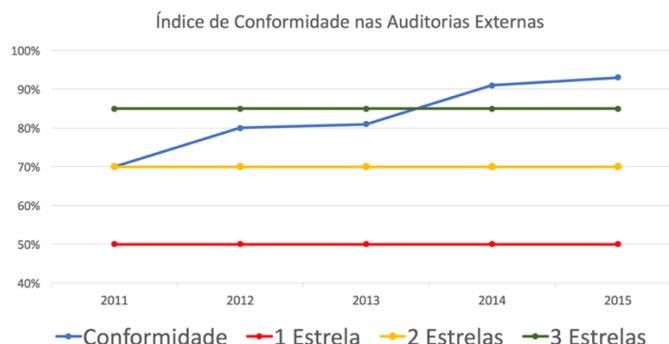
Figura 4 – Classificação por Estrelas



Fonte: Elaborada pelo Autor (2014)

Na análise do período de 2011 a 2015 o CDC teve uma evolução significativa. O índice de conformidade da auditoria em 2012 foi de 71% e em 2015 evoluiu para 92%. A preparação na estrutura organizacional para ingressar em um programa de P&D garantiu em uma auditoria externa o início do programa com uma pontuação de 70%, ou seja, 2 estrelas. O Gráfico 2 a seguir mostra a evolução do índice de conformidade no período de 2011 a 2015.

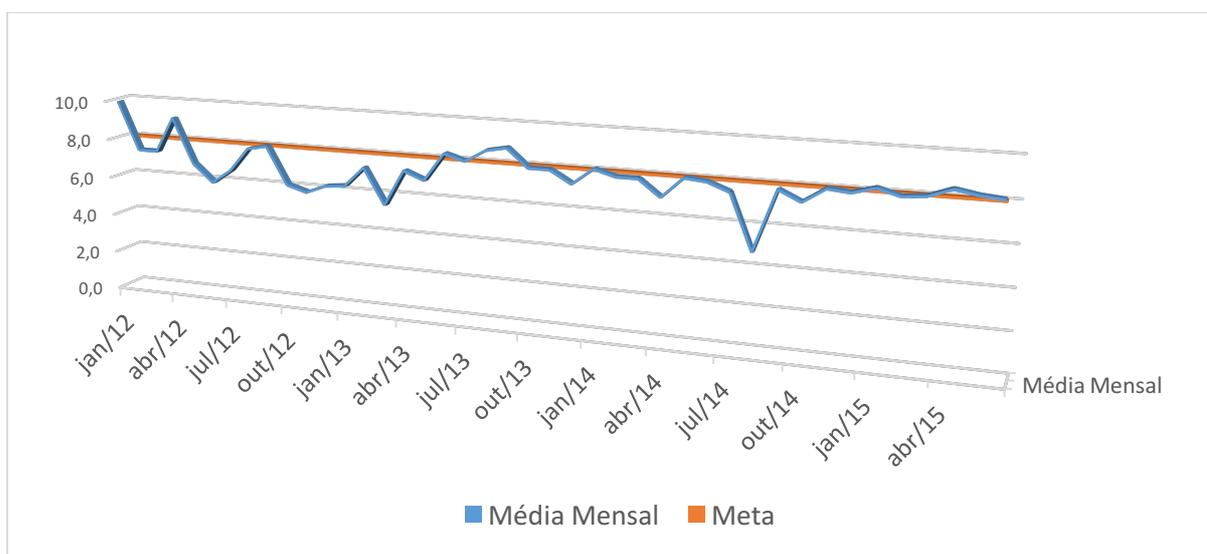
Gráfico 2 – Crescimento do Nível de Conformidade



Fonte: Elaborado pelo Autor (2015)

O Gráfico 3 a seguir mostra a evolução da capacitação técnica da equipe de Manutenção na visão do cliente em termo de maturidade ao longo de 3 anos. Os treinamentos melhoraram a capacitação técnica frente aos clientes no que se trata do preparo para manutenções.

Gráfico 3 – A equipe de Manutenção está preparada para as questões técnicas.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2015)

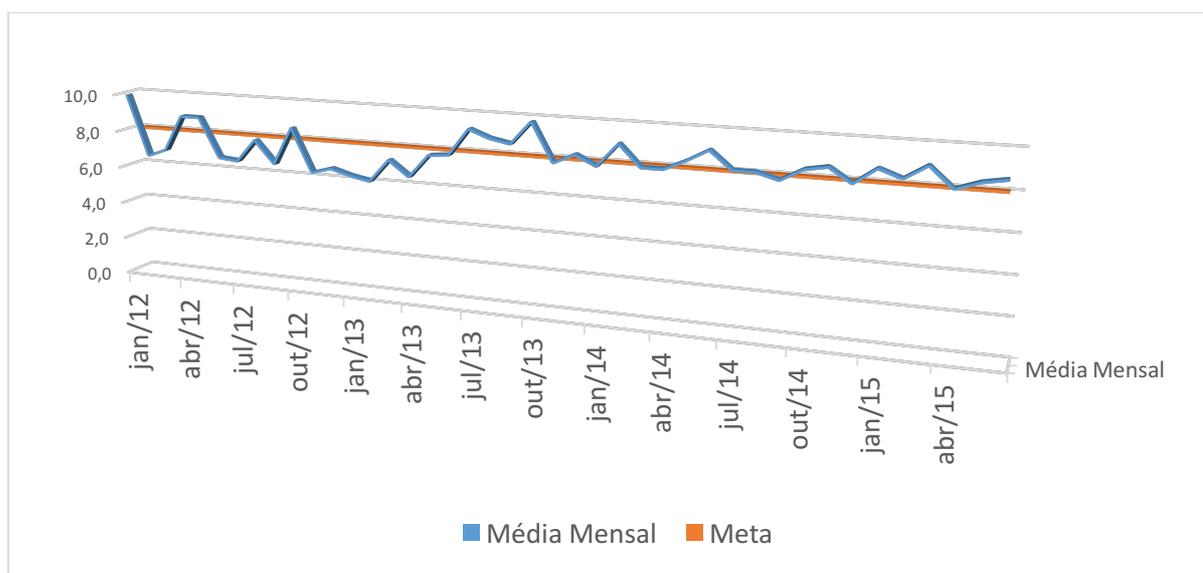
A corporação adotou uma meta de 80%. Pode-se notar que ao longo do tempo existe uma tendência de melhora para o item “A equipe de Manutenção está preparada para as questões técnicas.” no que se trata da pesquisa perante a visão do cliente.

Os conhecimentos adquiridos ao longo dos treinamentos refletem diretamente na disponibilidade dos equipamentos dos clientes através de diagnósticos mais

rápidos e precisos. Vale ressaltar que, nos anos anteriores a 2011 a capacitação técnica existia de forma isolada através de eventos pontuais trazendo descontinuidade ao processo, ou seja, não havia um programa coeso e plenamente maduro que buscasse completar todo um ciclo de competências.

A partir de 2011 foi implementado um programa coeso que contemplou os conteúdos de maneira teórica, prática, intuitiva, repleta de experiências já vividas inclusive por outros técnicos. O Gráfico 4 retrata a evolução das experiências mais próximas da realidade vividas em campo, todos os técnicos passaram a ser capacitados a desenvolver um raciocínio funcional aplicado dentro das perspectivas práticas, através de vivências em grupo com dinâmicas específicas. Praticamente em 2013, após pouco mais de um ano do programa de T&D rodando, se teve o alcance da meta e uma estabilização da satisfação do cliente acima de 80%.

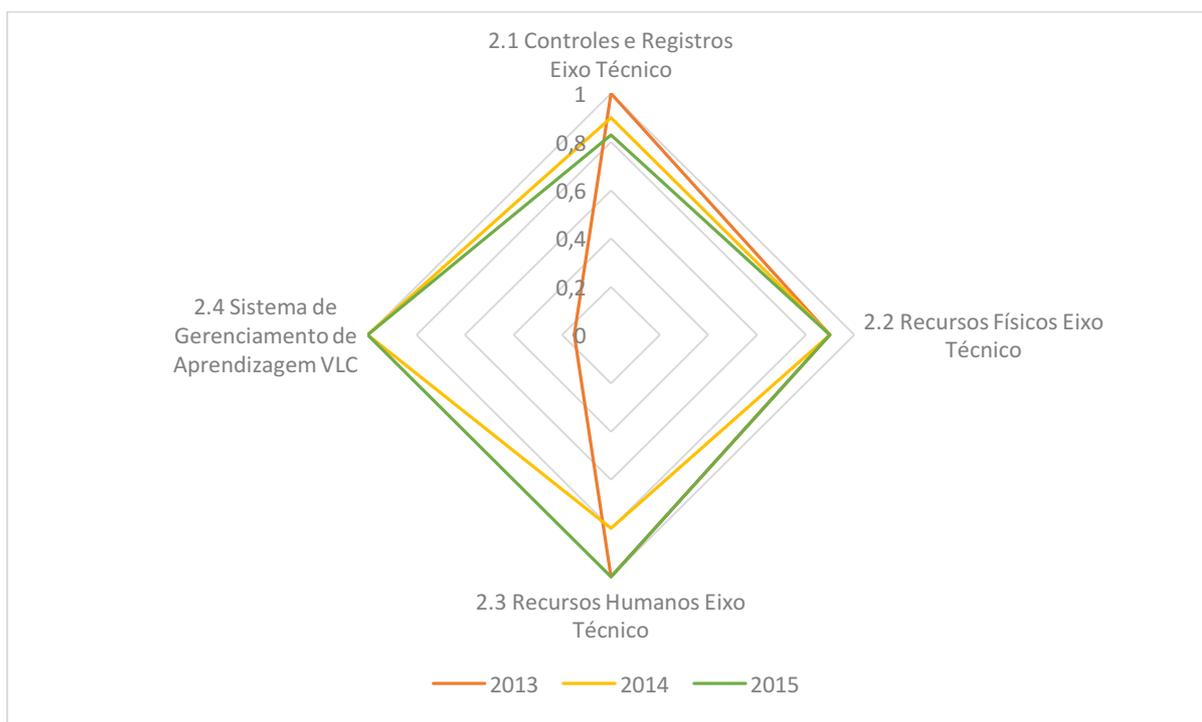
Gráfico 4 - Os técnicos reparam as máquinas em tempo satisfatório



Fonte: Elaborado pelo Autor (2015)

Anualmente as auditorias externas verificam todo o processo produtivo do CDC. O Gráfico 5 a seguir mostra o mapa perceptual e a evolução do eixo técnico ao longo de 3 anos. Pode-se perceber melhoras tanto nos processos internos quanto na conjuntura como um todo. As melhoras realmente exigem trabalho efetivo junto às equipes e o processo de crescimento é lento e contínuo.

Gráfico 5 – Mapa Perceptual do Eixo Técnico em 2013, 2014 e 2015



Fonte: Elaborado pelo Autor (2016)

No Gráfico 5 percebe-se que o processo de auditoria externa consolidou rapidamente algumas propriedades no CDC. Os tópicos analisados foram: controle e registros, sistema de gerenciamento de aprendizagem, recursos físicos e recursos humanos. Havia uma forte deficiência nos registros de aprendizagem através da plataforma online, ou seja, ao longo de três anos a mesma pôde ser consolidada facilitando assim a emissão de relatório para melhor acompanhamento do programa de T&D. É possível perceber que os esforços no período de 1 ano foram capazes de mudar consideravelmente o cenário da aplicação do Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem.

No segundo ano da auditoria externa, claramente o Gráfico 5 ilustra uma consolidação mais madura do eixo técnico no que se trata da estrutura de treinamento. Os relatórios emitidos pela plataforma VLC informam dados concretos da equipe como um todo, como, quantidade de cursos presenciais e online realizados, técnicos formados em uma competência, horas de treinamento, satisfação dos treinando no que se trata do nível 1 do Kirkpatrick, média de treinandos por eventos de treinamento, estatística de usuários no sistema, pedidos de inscrição em treinamentos e análise de lacunas de competência.

O recurso humano por parte da estrutura do T&D alcançou grau máximo já no terceiro ano. Outra característica que deve ser analisada é o índice de rotatividade dos técnicos, ou seja, turnover. Em 4 anos este índice foi de 15%. Ou seja, muitos técnicos encaram os treinamentos como uma oportunidade de crescimento e melhora na sua perspectiva técnica ou profissional. Nas atividades de manutenção a segurança para executar as intervenções técnicas promoveu um crescimento considerável na produtividade dos técnicos maximizando inclusive os lucros.

Uma grande quantidade de itens é avaliada nas auditorias. Atualmente mais de 100 itens são analisados, dentre estes: evidência de participação, desempenho e certificação dos técnicos treinados no CDC (Centro de Desenvolvimento de Competências), plano de acompanhamento de desempenho dos técnicos após cada treinamento presencial, equipamentos, ferramentas convencionais e ferramentas especiais necessárias ao desenvolvimento das atividades de treinamento teóricas e práticas etc. Tudo deverá se fechar em um ciclo perfeitamente estabelecido. A Figura 5 é uma Classificação gerada no Final de Auditoria.

Figura 5 - Análise da Auditoria em Processo de Recertificação Anual.

Total Score	Maximum Score	%
237	260	91%

	P3	P2	P1	Σ
Compliant	41	35	33	109
N/A OK	0	4	3	7
Non Compliant	4	2	7	13
N/A not OK	0	0	0	0
Σ	45	41	43	129

Classification
<b>A</b>

Fonte: Vehicle Learning Center (2015)

Diferentes pesos são distribuídos para os itens avaliados. Existem 45 itens com o peso 3, 41 itens com o peso 2 e 43 itens com peso 1. A pontuação de 237 foi obtida por causa da análise de outros 3 eixos de T&D fora o eixo técnico aqui pormenorizado. O método de análise de processo por pesos é bastante importante pelo fato de atribuir prioridades ao método de desenvolvimento de competências.

As proposições possuem diferentes pesos, os mesmos variam de 1 a 3 no que se trata da ponderação a depender basicamente do grau de importância das

mesmas frente ao programa de P&D. A Figura 6 ilustra o formato dos itens analisados.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo de caso demonstra a estruturação dos treinamentos de manutenção para aumento da confiabilidade operacional em equipamentos de construção. O foco principal do trabalho é a maximização da satisfação do cliente e a comprovação de resultados concretos dos eventos de treinamento em um programa de P&D onde o corpo técnico pode desfrutar de um artifício para desenvolvimento de competências corporativas técnicas e não técnicas.

É notável a melhora da confiança por parte dos clientes ao longo dos anos como se pôde observar nos gráficos da pesquisa. A natureza cíclica do processo é avaliada por um programa de auditoria externa já que, a própria empresa pode ter ampla visão do processo de desenvolvimento de competências. A eficácia do método “Kirpatrick 4 Levels of Evaluation” é também ratificada através da visão do cliente.

O fato dos gestores do processo poder emitir relatórios em um sistema online para acompanhamento em tempo real do processo é algo que traz segurança para o programa de P&D e aperfeiçoa ativamente os resultados.

Para que todo o processo flua é necessária à concepção de uma estrutura de suporte técnico munida de instrutores, assistente, help desk e um gerente de área. Isso garante a concentração do conhecimento técnico e o conceito de compartilhamento e desenvolvimento da estrutura corporativa.

Por fim, o estudo demonstra a importância dos treinamentos para capacitar e desenvolver os profissionais atuantes na área de manutenção bem como, um programa de treinamento e desenvolvimento sistematizado é um grande diferencial para a melhoria da qualidade dos serviços, mas, sobretudo para aumento da confiabilidade operacional do setor produtivo.

## **Maintenance Training as an important factor to improve the Operational Reliability: Case Study in Construction Equipment**

Bruno França Santos

Marinilda Souza Lima

### **ABSTRACT**

The maintenance quality is a consequence for an actual scenario where is not anymore acceptable a system or an equipment stop unexpectedly. A Company must have a capacity to create, share and incorporate knowledge in their products and services. In a research for a bigger competitiveness many business segments have dealt with Training and Development areas to improve their professionals. This article shows a possibility of a global training program that can be really appreciate by senior management. The present article has the main goal of show how maintenance training program can improve the competitiveness of operational reliability. It was used "Kirkpatrick 4 Levels of evaluation" to measure the practical results of T&D in business. The training and development program is called TCL (Technician Competence Level) with 4 Levels. The acquired results are very concrete and goes beyond compliments, in fact, the method looks for quantization of content through customer satisfaction in quantitative methods, it can maximize the concept that it is always possible to improve the operational reliability.

**Keywords:** Kirkpatrick 4 Levels. Training. Maintenance. Reliability. References. Customer. Construction Equipment

### **REFERÊNCIAS**

ANDRADE, B. E.J.; ABBAD S. G.; MOURÃO, L. Treinamento Desenvolvimento e Educação em Organizações e Trabalho: fundamentos para a gestão de pessoas. Porto Alegre: Artmed, 2006. 576 p.

BARRETO, Yara. Como treinar sua equipe. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995. 326p.

DAVENPORT, Thomas H. & PRUSAK, Laurence. Ecologia da Informação: Por que só a Tecnologia não basta para o Sucesso na Era da Informação. (Trad.) Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998.

SILVEIRA, P., A.K., XAVIER, J.N., Manutenção Função Estratégica, Editora Qualimark, 1999.

KARDEC, A.; NASCIF J.: Manutenção: Função estratégica. São Paulo: Qualitymark. 2012.

KIRKPATRICK L. D.; KIRKPATRICK D. J. Como Avaliar Programas de Treinamento de Equipes: os quatro níveis. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio. 2010. 386 p.

KIRKPATRICK L. D.; KIRKPATRICK D. J. Como Implementar os Quatro Níveis de Avaliação de Equipes: um guia prático. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio. 2010. 143 p.

LE BOTERF, G. (1999). Compétence et navigation professionnelle. Paris: Éditions d'Organisation.

MILKOVICH, GEORGE T.; BOUDREAU, JOHN W. Administração De Recursos Humanos. Editora ATLAS, 2000. 451p.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. São Paulo: Campus, 1997.

SILVEIRA, G.F. Analista de Treinamento: Identificando Necessidades e Planejando Ações de Aprendizagem. São Paulo, GRH, 2004.

TAJIRI, M., GOTOH, F., Autonomous Maintenance In Seven Steps, Productivity the Education Company for the Knowledge, 1998.

ZERBINI, T. Estratégias de aprendizagem, reações aos procedimentos de um curso via internet, reações ao tutor e impacto do treinamento no trabalho. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, 2003.