

Congresso ABRISCO 2017

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO COM BASE NA PERCEPÇÃO DO OPERADOR

Salvador Ávila Filho, Ivone Cerqueira, Ricardo de Araújo Kalid
Universidade Federal da Bahia

RESUMO

O setor químico e petroquímico é setor da economia onde a inovação de produtos e processos é decisivo para a sua competitividade. Além disto, a competência é fator básico para alcançar esta competitividade devido a diversificação e especialização das tarefas nestes processos complexos. Assim, a gestão de competências das empresas tem evoluído através de transformações radicais comparadas ao que tem ocorrido em outros segmentos como o metal mecânico, têxtil e bebidas. O objetivo deste trabalho é avaliar diferentes técnicas aplicadas na indústria química para desenvolver competências operacionais aliadas aos aspectos culturais locais. Estas técnicas foram elaboradas entre 1997 a partir de um Levantamento de Necessidade de Treinamentos (LNT) do material avaliado através do Discurso do Operador (DO). O trabalho busca identificar a importância das competências para atividades desenvolvidas neste setor industrial a partir da teoria da racionalização e evoluindo para a percepção de traços da cultura técnica na equipe da operação. A realização das tarefas na indústria química demanda competências técnicas específicas e comuns, além de competências subjetivas e sociais dos principais cargos destes setores. Outros tipos de competências são acrescentados e agrupados neste setor produtivo. Estas competências são relacionadas com o desempenho da indústria através de indicadores relevantes que impactam na confiabilidade humana para análise e realização destas tarefas. Este modelo descreve um Inventário de Competências (IC) expresso por Conhecimento Básico (BC), Específicos (EC), Habilidades baseadas nas experiências de Trabalho (H), Habilidade por tipo de Trabalho específico (He) além de Relacionamento Interpessoal (IP). Em paralelo a percepção quanto à qualidade das rotinas operacionais é realizada através de um questionário aplicado a equipe de operadores, onde se discute quais as rotinas mais impactantes e respectivas informações da rotina. Desta forma, se consegue elaborar um mapa de prioridade a partir da equipe de operação. Outra técnica constrói hipóteses complementares sobre o funcionamento do turno através de heurísticas para decisão do operador. O BC depende do tempo para formação do operador e da intensidade de exames locais e gerais sendo que possuem pesos diferenciados para cargos de execução, supervisão e planejamento. O EC depende de formação complementar e da intensidade de exames locais e gerais dependendo também da função exercida. As habilidades baseadas em experiência dependem do tempo de experiência em geral e do peso na função exercida. As habilidades para o tipo de trabalho específico dependem do tempo de experiência específico para as atividades e do tempo da função. As habilidades em relacionamento interpessoal dependem do tempo de vivência em atividades grupais. Para tanto, o Inventário de Competência é demonstrado na seguinte equação:

$$IC = \sum_{i=1}^n [(BC \times p_{BC}) + (EC \times p_{EC}) + \dots] \quad Eq. 1$$

Quanto ao Inventário de Conhecimento Aplicado, apresenta-se como a resultante do produto entre Nível de Compromisso (NC) e Inventário de Conhecimento (IC). Assim, o Nível de Compromisso pode diminuir ou manter o Inventário de Conhecimento, que depende do tipo de função de execução, supervisão ou planejamento, além da resultante entre Medição de Compromisso e avaliação subjetiva do Nível de Compromisso. O Inventário de Conhecimento Aplicado é demonstrado a partir da equação:

$$ICA = (IC \times NC) \quad Eq. 2.$$

A Competência Medida (CM) depende da porcentagem de sucesso da meta global e da meta específica, além de pesos diferenciados que dependem do tipo de função. Para o cálculo da Necessidade de Treinamento Geral (NTG) apresenta-se a equação:

$$NTG = \left(IC \times \frac{NC}{CM} \right) EC. \quad Eq. 3.$$

A discussão deste trabalho baseia-se nos cálculos de Inventário de Conhecimento, realizados na pesquisa de casos reais de plantas industriais. A técnica de análise do Discurso do Operador sob a ótica das lacunas tecnológicas para executar a tarefa, de foi aplicada, para validação do levantamento e aplicação do Inventário

de Conhecimento. Assim, a partir dos erros humanos levantados durante um período, pode-se verificar os pontos de fraqueza e desta forma, construir o mapa de lacunas a serem trabalhadas. O Conhecimento Técnico é adicionado ao conhecimento sobre falhas além de formas de atuação baseadas em uma instrução adequada, cooperação de boa qualidade, comunicação confiável. Desta forma, entende-se que o comportamento afeta diretamente para absorção e aplicação do conhecimento para determinar a eficiência organizacional.

Palavra Chave: Competência, Treinamento, Discurso do Operador, Inventário de Conhecimento, Indústria.

INTRODUÇÃO

As organizações apresentam-se condicionadas ao comprometimento dos seus colaboradores, bem como do conhecimento individual e comportamental, para que novas responsabilidades possam ser deliberadas e assumidas, com desafios para o desenvolvimento de competências.

O setor químico e petroquímico é setor da economia onde a inovação de produtos e processos é decisivo para a sua competitividade. Além disto, a competência é fator básico para alcançar esta competitividade devido a diversificação e especialização das tarefas nestes processos complexos. Neste cenário, a gestão de competências das empresas necessita evoluir nas transformações importantes de comportamento nos postos de trabalho, relacionadas com fatores humanos.

Uma indústria apresenta diversificação e especialização das tarefas exigidas para a realização de processos complexos, característicos do seguimento industrial. Diante deste contexto, alcançar a competitividade e a competência, são fatores essenciais para que a empresa cumpra suas metas de produção e evoluam economicamente diante do multiculturalismo, de desvios de padrões quanto a segurança e as possibilidades de falha humana.

O acidente em uma indústria por motivo de vazamento, derramamento, explosão, como todo evento fora da rotina, provoca sérios danos e desafios às lideranças que se deparam com o acidente. A ocorrência nos turnos diurno ou na madrugada, implica na atuação da equipe de segurança e operadores presentes no plantão, para decidirem as respostas a esta emergência, com ações contingenciais para mitigação do evento, necessitando para tal, conhecimento e habilidades para gerar as medidas assertivas.

Neste cenário, atribui-se a necessidade de lideranças com conhecimento técnico e comportamental que influenciem na tomada de decisão diante da crise. Este é o momento exigido para a deliberação de ações contingenciais que possam mitigar os danos causados pelo evento em curso, sem causar outros danos. Estudos demonstram que o Fator Humano está diretamente relacionado ao melhor desempenho e redução de falhas.

Ávila (2015) e Gomes (2014) apontam que a tomada de decisão diante de um evento, compreende a responsabilidade de decidir em uma tarefa complexa, quando decisões são tomadas e precisam atender aos vários objetivos e anseios, e nem sempre estas respostas, acontecem de acordo com as expectativas. Associa-se a complexidade de resposta a crise, o estado de estresse instalado, exigindo um comportamento de equilíbrio emocional da liderança, nem sempre inserido no contexto de treinamentos realizados com as equipes.

O saber ser, no modelo de competência refere atitudes as quais o líder deve desenvolver no posto de trabalho, a capacidade de se relacionar com sua equipe de forma a mediar conflitos e assegurar um ambiente menos propício aos acidentes, utilizando comunicação dialógica como uma aliada para o desenvolvimento da sua gestão, na condição de estabelecer determinados conhecimentos sócio técnicos.

Bonfim (2012) define “competência” como conhecimento, habilidade e atitudes no desempenho de uma função, que se desdobra em ação, iniciativa, responsabilidade e comprometimento, inserindo a capacidade de compartilhar desafios a partir das demandas da sua atividade fim.

A competência constitui ao conjunto de saberes sociais e comunicacionais nutridas pela aprendizagem e formação, e validada pelos sistemas de avaliações. Saber agir responsável, é característica da competência. Importa saber a forma que será dada para mobilizar, integrar e transferir conhecimentos, recursos e habilidades, num determinado contexto profissional. [4].

O Inventário de Competência é um conjunto de habilidades que inclui conhecimento técnico básico e específico, comportamento e relacionamento interpessoal. As competências são relacionadas com o desempenho da indústria através de indicadores que impactam na confiabilidade humana.

O objetivo deste trabalho é apresentar e avaliar diferentes técnicas aplicadas na indústria química para desenvolver as competências operacionais aliadas aos aspectos culturais locais. O trabalho buscará identificar a importância das competências para as atividades desenvolvidas neste setor industrial a partir da teoria da racionalização e evoluindo para a percepção de traços da cultura técnica na equipe da operação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS

A realização das tarefas na indústria química demanda competências técnicas específicas e comuns, além de competências subjetivas e sociais dos principais cargos destes setores. Demais competências são acrescidas e agrupadas no setor produtivo. As técnicas apresentadas neste artigo foram elaboradas entre 1997, através do Levantamento de Necessidades de Treinamentos (LNT) e 2017 a partir das análises do Discurso do Operador (DO).

Um dos estudos realizados por Ávila (2000) [5] identificou técnicas aplicadas na indústria que auxiliaram na redução de efluentes na fonte do processo. Nesta abordagem, o autor descreve que o operador é capaz de identificar o início das anormalidades (falhas operacionais) e qual a capacidade de conectividade entre elas, quando o operador detém o conhecimento integral dos eventos. Se este reconhecimento se dá, é analisado e delimitado, existe a possibilidade de evitar o custo incalculável provocado por erros humanos, na operação ou do equipamento ou ambiente.

Para entender um modelo de competência, não basta o trabalhador demonstrar conhecimento da sua formação escolar ou técnico-profissionais, e sim ter posse de habilidades que determinem soluções diante de situações de incertezas [3]. Assim, quanto a necessidade de agregar ao conhecimento sócio técnico, equilíbrio emocional, atividades em equipe, comunicação efetiva, que podem ser e devem ser analisadas e colocadas em prática também, a partir de análises do discurso do operador [6].

O comportamento derivado da formação de personalidade e os processos de aprendizagem podem apontar para situações de execução da tarefa de forma que indicam o erro humano. Para tanto, quando ocorrem falhas operacionais, demonstra-se que a execução da tarefa está ligada ao comprometimento do operador com a sua empresa e liderança, e desta forma resulta na harmonia entre valores humanos e organizacionais, determinantes para desenvolvimento da capacidade do equilíbrio emocional. [6].

No entanto, questiona-se: o operador ao perceber sinais de falha, comunica a sua liderança? Como se comportam os operadores para comunicar possíveis falhas? Como ocorre esta comunicação? Existe na prática uma escuta e discursão entre operador, liderança e colegas de turno? As relações interpessoais são direcionadas para proporcionar abertura às discussões de erros cometidos durante a tarefa?

Diante das situações levantadas, observa-se a necessidade de aprimorar a capacidade de gestão de competências nas empresas, para que na prática, as relações comportamentais possam agregar valores ao conhecimento técnico e especializado, para o desenvolvimento de competências operacionais.

O Levantamento da Necessidade de Treinamento é uma das ferramentas para elaboração do conteúdo das capacitações de acordo com as demandas entendidas como lacunas de conhecimento. No contexto dos Núcleos de Gestão de Pessoas, são arquivadas pastas funcionais do trabalhador, que contêm o número de horas de treinamentos realizados, embora permaneçam lacunas de conhecimentos sejam técnicos ou comportamentais, evidentes nas rotinas de trabalho.

Entende-se a necessidade de atribuir a estes treinamentos, a condição de competências adquiridas, com a atenção de acompanhamento das mudanças de comportamento decorrentes das intervenções aplicadas que visam aumentar o comprometimento, a cooperação e a competência, e que as técnicas sejam corretamente aplicadas. A percepção do operador, levantada através de enquetes em plano de amostragem, oferece o diagnóstico em torno dos procedimentos, como um estudo da cultura da rotina. E assim, traz a evidência de que, as falhas podem ser reduzidas, e que a linha de perigo pode distanciar-se do posto de trabalho.

Neste contexto, a elaboração de um programa educacional, para discussão de conceitos faltantes e o objetivo da mudança de hábitos, é o produto final para a adequação das rotinas limpas e preparadas para o enfrentamento aos desafios da competitividade do mundo empresarial. A análise de competências, os sinais emitidos na rotina da tarefa, são percebidos, principalmente quando estes sinais podem emanar do discurso do operador através das enquetes, reuniões, rodas de conversas, encontros de liderança e de equipe [6].

A cultura da mudança acontece quando são elaborados programas de treinamentos técnicos, e educacionais para adequação de hábitos, com envolvimento do staff e demais lideranças, assim como a utilização de ferramentas comunicacionais, mobilização da equipe, envolvimento do trabalhador, além da continuidade do acompanhamento das etapas vencidas, até que estas se estabeleçam na empresa, que pode ocorrer através de agentes internos multiplicadores dos processos destinados a mudança de comportamento, e assim, tarefas executadas com eficiência reduzirão a linha de perigo, temida principalmente na indústria, devido à complexidade das rotinas diárias.

2.2. RACIONALIZAÇÃO

A definição de Max Weber quanto à racionalização citada como um processo que abrange aspectos na formação profissional até o desenvolvimento de tarefas, está associada à tecnificação do trabalho, a burocratização das relações e padronização da sociedade. [7].

Quando Weber refere à racionalização no desenvolvimento de uma atividade laboral, prevê a padronização da instituição formal e substantivamente racional. De acordo com o pensamento de Max Weber, o trabalho é conduzido pelo controle e espera por resultados ditos racionais que não estão afastados das formas deliberadas para atingir os objetivos, e conclui: *“O que rege o trabalho são racionalizações, não a supremacia dos princípios racionais”*. [7].

No mundo contemporâneo, discute-se o Levantamento de Necessidades de Treinamento (LNT) através de ações de coleta e análise de dados realizados entre operadores para o diagnóstico do posto de trabalho, que leva a elaboração de programas adequados as tarefas naquele espaço de produção. Esse termo está associado à alimentação de programas que viabilizam a formação dos conteúdos que atendem lacunas de conhecimento e ou comportamento encontradas através da percepção do operador, durante a avaliação das enquetes respondidas e de discursos do operador promovidos através de encontros no chão de fábrica – pesquisador – operador.

As dificuldades em atender as competências demandadas e ofertadas estão inseridas na complexidade de atuar com sistemas sócio técnicos. Estas competências estão diretamente associadas a Confiabilidade Humana. [6]. Para análise das competências demandadas, o discurso do operador oferece o conteúdo necessário. E para analisar a demanda para o conhecimento tecnológico, busca-se ocorrências de anormalidades do processo e de equipamentos.

Diretores, gerentes e outras lideranças formais permanecem decidindo pela contratação de treinamentos “prontos”, sem dados que constituem o conteúdo necessário para a formação dos operadores e suas lideranças. É neste cenário que se constata a necessidade da evolução das técnicas de treinamentos aplicadas na indústria para desenvolver competências operacionais e de lideranças. [8].

No processo de aprendizagem, existem dois modelos conceituais: o behaviorista e o cognitivista. Enquanto o primeiro modelo apoia-se ao comportamento, o cognitivista é mais abrangente por compartilhar fenômenos mais complexos, como a aprendizagem de conceitos e solução de problemas, considerando as crenças e percepções que interferem no conhecimento da realidade [4]

2.3. PERCEPÇÃO DO OPERADOR

A técnica que constrói a discussão das rotinas mais impactantes e as respectivas informações da rotina constituem-se das informações dos operadores quanto à percepção do operador diante das tarefas realizadas, apontando-se principalmente anormalidades sócio técnicas para cumprimento das atividades na planta. Desta forma, se consegue elaborar um mapa de prioridades a partir da participação da equipe de operação.

O conhecimento sócio técnico no processo produtivo aporta-se na importância da interação do humano, e suas características físicas e psicológicas, até as relações interpessoais adquiridas na integração com o grupo de trabalho.

Quanto ao conhecimento técnico, este aprendizado abrange o ambiente do trabalho, as instalações, equipamentos e tecnologias. Nessa referência, observa-se a importância da percepção do operador na rotina de trabalho, diante de um ambiente de segurança para execução das tarefas [9].

O compromisso da equipe para adequação de melhores práticas nos processos em ambientes mais seguros, necessitam também do envolvimento e participação da alta direção. Quando se trata de rotinas limpas, reconhece-se que o operador precisa ser informado do que se espera na realização da tarefa, os novos padrões de operação, custos de produção e tecnologias mais limpas.

Ávila [5] afirma:

“Manter as rotinas limpas nas operações da indústria é uma atividade que auxilia na “estabilização do processo” e envolve toda a equipe de operação em mudanças de padrão e de procedimentos. O compromisso com o meio ambiente, enquanto política da empresa, deve ser implementado no “chão da fábrica” e defendido pela alta administração da empresa”.

Ainda sobre melhores práticas e rotinas limpas, as tarefas na produção em uma indústria são realizadas

e as formas, as mais apropriadas de execução. Cita o diferencial na forma de entender procedimentos para realizar a mesma tarefa, quando se trata da indústria, onde as diferentes formas de execução de uma mesma atividade acontecem, se considerar os turnos de trabalho, o turno de operadores [5].

O operário desempenha na indústria funções complexas, e suas decisões e ações transmitem a execução do sistema. Nos processos, onde a automação é prioridade, é necessário que as decisões sejam colocadas para que o sistema responda e as pessoas decidam como o sistema deverá operar. Neste sentido, o trabalhador precisa ser treinado para assegurar o seu desempenho diante da máquina, e para que possa atuar, monitorar e, ao final do processo, ter a certeza que não haverá erro por conduta ineficiente [10].

A ação de cada operador no seu posto de trabalho implica no que pode ser provocado devido a lacuna de conhecimento ou por motivos comportamentais decorrentes do espaço que ocupa como trabalhador e como cidadão, influenciando na percepção e deliberações de salvaguardas que atuam como barreiras nas ocorrências por erro humano.

As estratégias para melhor desempenho, identificam situações que induzem ao erro humano, diante de tarefas complexas, como discutidas neste estudo. Esta ferramenta é denominada de Abordagem de Situação de Trabalho, e envolve elementos tais como: sistemas de controle, equipamentos de processo e ambiente de trabalho bem implementado quanto aos fatores humanos, procedimentos e instruções claros e concisos, treinamento e prática, identificação e correção de procedimentos que induzem ao erro humano, e ainda possibilitar ao trabalhador atender as necessidades psicológicas e sociais. [10].

Lorenzo (2001) esclarece, que estas estratégias alcançam objetivos importantes para a empresa e o trabalhador, se forem elaboradas de forma conjunta. Na API 770 é abordado treinamentos que devem ser realizados não apenas para que o trabalhador tenha conhecimento de como realizar a tarefa, mas o porquê de realizar uma determinada tarefa.

Assim, o modelo mental do sistema de processo é elaborado, e o operador entende as consequências da sua atuação nas tarefas desempenhadas. Para tanto, reforça que além de treinamentos periódicos, deva ocorrer outras práticas, ressaltando os “diálogos”. Neste contexto aprimora-se o conhecimento e as habilidades. E só após estas condutas o operador estará apto para atuação no posto de trabalho.

2.4. INVENTÁRIO DE CONHECIMENTO

Em paralelo a percepção sobre a qualidade das rotinas operacionais é realizado um questionário aplicado a equipe de operadores, onde se discute quais as rotinas mais impactantes e as respectivas informações da rotina. Desta forma, se consegue elaborar um mapa de prioridade a partir da equipe de operação. Outra técnica constrói hipóteses complementares sobre o funcionamento do turno através de heurísticas para decisão do operador.

O BC depende do tempo para formação do operador e da intensidade de exames locais e gerais sendo que possuem pesos diferenciados para cargos de execução, supervisão e planejamento. O EC depende de formação complementar e da intensidade de exames locais e gerais dependendo também da função exercida. As habilidades baseadas em experiência dependem do tempo de experiência em geral e também do peso na função exercida.

As habilidades para o tipo de trabalho específico dependem do tempo de experiência específico para as atividades e do tempo da função. As habilidades em relacionamento interpessoal dependem do tempo de vivência em atividades grupais. Assim, o modelo segue a seguinte equação:

$$IC = \sum_i^n [(BC \times pBC) + (EC \times pEC) + (H \times pH) + (He \times pHe) + (IP \times pIP)] \quad Eq. 1$$

onde:

IC = Inventário de competência

BC= Conhecimento Básico

EC= Conhecimento Específico

H = Habilidade

He= Habilidade específica

IP= Relacionamento Interpessoal

O Inventário de Conhecimento aplicado é resultante do produto entre Nível de Compromisso (NC) e

Inventário de Conhecimento (IC). Assim o nível de compromisso pode diminuir ou manter o Inventário de Conhecimento e depende do tipo de função (execução, supervisão, e planejamento) além da resultante entre medição de compromisso e avaliação subjetiva do Nível de Compromisso. O Inventário de Conhecimento Aplicado é representado pela equação:

$$ICA = (IC \times NC) \quad Eq2$$

onde :

ICA = Inventário de Conhecimento Aplicado

IC = Inventário de Conhecimento

NC = Nível de Compromisso

A Competência Medida (CM) depende da percentagem de sucesso da meta global e da meta específica e dos pesos diferenciados que dependem do tipo de função. Assim, a Necessidade de Treinamento Geral é expressa na equação:

$$NTG = \left[\left(IC \times \frac{NC}{CM} \right) EC \right] \quad Eq3.$$

onde:

NTG = Necessidade de Treinamento Geral

IC = Inventário de Conhecimento

NC = Nível de Competência

CM = Competência Medida

EC = Conhecimento Específico

A discussão deste trabalho será realizada através de cálculos do Inventário de Conhecimento baseados em casos reais de plantas industriais.

Reuniões sobre a análise de competência, o estudo do discurso do operador e a identificação da cultura técnica são fatores importantes para validar os cálculos realizados. Os cálculos referem os seguintes itens: Conhecimento, Habilidades gerais, Habilidades específicas, Treinamento específico e Relacionamento interpessoal.

O **Conhecimento** refere a avaliação de tempo de educação e pode ser indicado pelos diplomas adquiridos em educação básica. Atividade de execução, de liderança ou de planejamento na vida do operador e que não esteja diretamente relacionada é considerada **Habilidade geral**, pode ser avaliado pelo currículo. Para **Habilidade específica**, a métrica se dá através do tempo de experiência mensurado pelo acompanhamento da operação e do Setor de RH. O **Treinamento específico** é mensurado pelo que o operador acumula de treinamentos no trabalho ou fora do mesmo, contanto que tenha aplicação correlata a sua função. [6].

2.5. ANÁLISE DO DISCURSO DO OPERADOR

Outra técnica aplicada para validação do levantamento e da aplicação do inventário de conhecimento, é a análise do discurso do operador sob a ótica das lacunas tecnológicas para executar a tarefa. Assim, a partir dos erros humanos levantados durante um período de tempo determinado, verificam-se os pontos de fraqueza e constroem-se o mapa de lacunas a serem trabalhadas.

O conhecimento técnico é adicionado ao conhecimento sobre falhas além de formas de atuação baseadas em uma educação adequada, cooperação de boa qualidade, comunicação confiável. Assim, o comportamento afeta diretamente a absorção e aplicação do conhecimento.

O Discurso do Operador demonstra ser uma importante ferramenta para que a esfera gerencial possa acompanhar os eventos da rotina e tomar decisões a respeito da necessidade de revisão de procedimentos. Como resultante da análise do discurso do operador, existe a maior aceitação dos programas de ação, preparados para que novos métodos sejam adotados para maior produtividade, fator essencial para manutenção da planta e o desenvolvimento das tarefas com segurança.

Ressalta-se que o discurso do operador, contido nos livros de ocorrências é a transcrição das

ocorrências do turno na forma da escrita e do comportamento, revelam o nexos causal de um evento anormal na indústria, onde são revisadas estatisticamente e validadas pela opinião dos operadores e lideranças de produção. A vivência no posto de trabalho ajuda a confirmar algumas hipóteses levantadas do livro de ocorrências [6].

3. METODOLOGIA

A metodologia proposta consiste em apresentar casos reais e as respectivas técnicas para percepção de necessidade de treinamento aplicadas na indústria química. O objetivo principal é desenvolver competências operacionais aliadas aos aspectos culturais locais.

Estas técnicas foram elaboradas entre 1997 e 2017 e incluem: Rotinas Limpas [5], Inventário de Competências e Análise do Discurso do Operador [6]. Antes de 1997 era comum aplicar procedimentos de Levantamento de Necessidades de Treinamento (LNT) onde se questionava os Supervisores quais os conceitos faltantes para a programação do ano em relação a cada componente da equipe. Estas normas de treinamento faziam parte da ISO9000 e traziam percepções errôneas das lacunas da equipe.

3.1. ESTUDO DE CASO

3.1.1. Caso 1- COMPETÊNCIA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DO OPERADOR EM UMA INDÚSTRIA QUÍMICA

O Estudo de caso aborda a técnica aplicada como prática para o desenvolvimento de competências a luz da percepção dos operadores. Como “pano de fundo” traz integração e a comunicação como cenário para a inserção de procedimentos capazes de impactaram sobre as rotinas críticas em momentos de incerteza, podendo levar a indústria a situação de crise. Esta conduta de construção ocorre meio a saberes da rotina do operador e ao conhecimento técnico e gerencial da liderança.

O grupo amostral foi representado por 10 operadores de cada uma das cinco indústrias químicas, petroquímicas e celulose, compondo um total de 50 operadores. Este trabalho foi realizado para cumprir os créditos de curso de especialização em Produção mais limpa na UFBA pelo grupo do TECLIM.

A expectativa de produção limpa depende da atuação do processo e do homem, da criação de tecnologias baseadas na rotina operacional e da experiência prática. A percepção do operador influencia em melhores práticas, o que indica a necessidade treinamentos e programas educacionais contínuos para o desenvolvimento de competências.

A manutenção de rotinas limpas nas operações da indústria, o caso 1 [11] demonstra a técnica em etapas, iniciando com a coleta de dados e diagnóstico das atividades de “estabilização do processo” assim denominadas, por envolver toda a equipe de operação em mudanças de padrões e procedimentos.

A metodologia adotada neste case é dividida nas seguintes etapas: levantamento de dados, análise de risco, planejamento das ações, treinamento, aplicação, medição de resultados e tratamento das interfaces.

Para o levantamento de dados, foram aplicados questionários e identificados cenários críticos que resultaram em material para discussão com os operadores, através de entrevistas, com o objetivo de sugerir novos procedimentos para respostas as inconformidades diagnosticadas. Ressalta-se que métodos estatísticos foram utilizados.

As rotinas mais impactantes pelo ponto de vista do operador da indústria química são apresentadas no gráfico de barras da Figura 1 com a respectiva lista das 12 principais rotinas do posto de trabalho. Para tanto, os operadores informaram que: vazamentos por flange, vazamento em bombas, vazamento em válvulas de bloqueio, gerenciamento inadequado de resíduos, furo em trocadores de calor, operação em chaminés e lavadores de gases, descontrole de pressão, vácuo, tempo nos loops, nível e sistemas de separação além do vazamento em equipamento enterrado, após medição, demonstra que equivale um total de 33,5 % dos impactos na rotina.

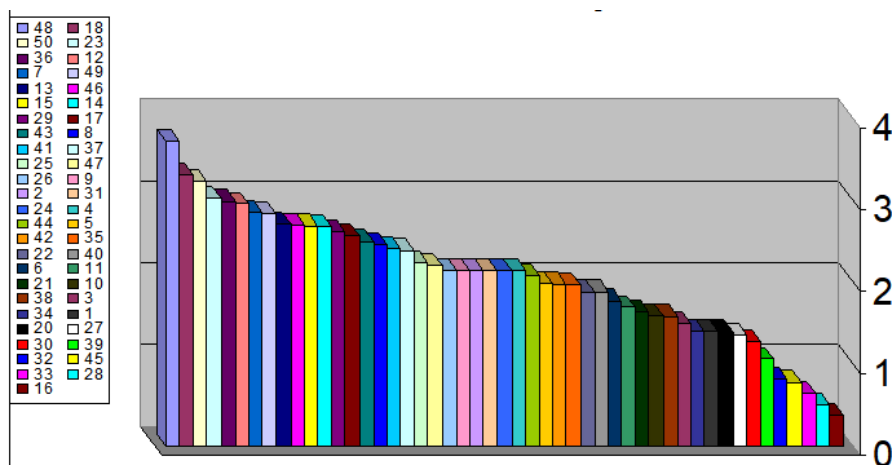


Figura 1 – Rotinas Limpas que impactam na operação

Lista das 12 principais Rotinas que impactam o meio ambiente e a operação como no gráfico de barras

48 Vazamento por flange de tubulação	13 Descontrole de pressão
18 Vazamento bomba - selagem, manut. lubrif.	46 Descontrole do sistema de vácuo
50 Vazamento em válvulas de bloqueio	15 Descontrole do tempo nos loops
23 Gerenciamento inadequado de resíduos	14 Descontrole de nível
36 Furo em trocadores de calor	29 Descontrole de sistemas de separação
12 Operação de chaminés e lavador de gases	17 Vazamento em equipamento enterrado

3.1.2. Caso 2 - INVENTÁRIO DE COMPETÊNCIA, GLP

O Estudo de Caso 2 apresenta a aplicação da Análise de Competência na indústria de gases – GLP. O risco mais temido no processamento de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é o vazamento de produto seguido da ignição destes vapores com consequências que podem atingir também a vizinhança entorno da planta.

O Inventário de Competência, caracteriza-se por agregar as técnicas de análise da tarefa, análise estatística de aspectos de segurança e logística, e análise do comportamento social [6].

Para evitar falhas e comportamentos que favorecem o erro humano, ou instigar a percepção de sinais que indicam cenários críticos, sugere-se a aplicação de técnicas que ajustem competências do operador e da liderança, e assim a empresa evolui quanto a cultura de segurança. Portanto, o inventário de conhecimento se estabelece na organização através das situações de incertezas, nos comportamentos questionáveis nos postos de trabalho.

A inovação da metodologia apresenta-se no desenvolvimento dos procedimentos e aplicação em: análise de competência, na heurística para o comportamento social e humano, na análise de componentes principais na predição da falha, na programação da produção [6].

Esta metodologia qualitativa e quantitativa compara a oferta de competências de profissionais externos (do mercado) e trabalhadores internos (empregados da empresa) com a demanda de habilidades e comportamentos de acordo com a função (liderança e liderado). Diante desta verificação, observa-se que o acontecimento de uma falha, passa a ser monitorada, inserindo as características do posto de trabalho [6].

Nesta investigação, observa-se que o conhecimento que o profissional externo detém, delibera competências que não são percebidas nos trabalhadores que estão nas tarefas da empresa. Por esta constatação, deve ser previsto o acompanhamento das atividades e desenvolvimento de um programa educacional para ajustes de competências, associado às demandas, de acordo com a indicação do autor [6].

Quanto à análise de caráter tecnológico e perfil gerencial, são dispostos como ambientes ou situações características da realização da tarefa do operador. O estudo do caráter e personalidade compõem as características pessoais.

Diante desta investigação, é conferido se existem controvérsias quanto a percepção de um problema e elaboração do mapa mental para tomada de decisão, e a partir das diferenças encontradas, é construído um programa para compor o inventário de conhecimentos sócio técnico. Importa a ressalva pela participação do

operador no resultado da empresa na qual trabalha, a partir das alterações de comportamento para a redução ou exclusão de erros humanos. E complementa apontando que o conhecimento dos riscos que podem existir na rotina de trabalho, facilita a dinâmica e controle dos processos realizados na planta. [5].

Um exercício foi desenvolvido por Ávila (2010) para quantificar os padrões na análise de inventário de competência. A fórmula aplicada indica na lista de apresentação, os pesos padrões para a função de supervisor, operador e staff (planejador e investigador) em cada área de formação de competência.

Assim, para o caso de supervisor, o peso padrão é apresentado nas seguintes percentagens:

$$pBC = 120\%$$

$$pEC = 120\%$$

$$pH = 118\%$$

$$pHe = 130\%,$$

$$pPi = 135\%.$$

No quadro 1, demonstra-se que o tempo de vida suficiente para formar um supervisor mínimo, é de 31 anos, considerando o padrão de formação e demandante para a função de supervisor.

	Peso K básico por trabalho	Peso K conhecimento específico	Habilidades na operação	Habilidade específica na função	Relação interpessoal
PESO					
Executor	100%	120%	120%	120%	120%
Supervisor	120%	120%	118%	130%	135%
Planejador	115%	118%	113%	115%	120%

PADRÃO P LÍDER	Tempo corrigido	Peso função	Peso área	Tempo final	Anos
Básico	17438	120%	1	20925,6	9,4
Específico	1663	120%	1	1995,6	0,9
Habilidades experiência e operacionais	8800	118%	1	10484	4,7
Habilidades função	3880	130%	1,15	5800,6	2,6
Rel. Interpessoal	3000	135%	1,5	6075	2,7

Total	45498,06 hs	1 ano = 227 h	+/- 20,3 ano
-------	-------------	---------------	--------------

	Horas	Anos de estudo	Anos de vida	
Conhecimentos	22921,2	10,3	50,4%	22,3
Habilidades e Treinamentos	16501,86	7,3	36,3%	29,6
Interpessoal	6075	2,7	13,4%	31,3

Quadro 1- Padrão Demandante

Fonte: próprio autor

3.1.3. Caso 3 - ANÁLISE DO DISCURSO DO OPERADOR, GLP

As ocorrências da rotina dos turnos foram descritas no livro ocorrência, prática utilizada nas indústrias. Na pesquisa realizada na indústria petroquímica em 2010, foram transcritos dos livros de ocorrência, assim como entrevistas e encontros outros, para conhecer a percepção do operador no chão de fábrica [6].

O discurso do operador (DO) é a transcrição das ocorrências do turno na forma da escrita e do comportamento, e o discurso do gerente (DG) é a transcrição das diretrizes gerenciais em forma de instruções para a equipe. O discurso do operador pode ser analisado a partir das atividades operacionais descritos no livro de turno, e pela intenção de buscar a cadeia de eventuais sinais de anormalidades, os comportamentos são evidenciados para o melhor entendimento dos sinais e ou de falhas nos processos operacionais.

Embora o discurso do operador seja uma técnica que permite entender o que acontece na rotina do “chão de fábrica” e possíveis anormalidades nos processos operacionais, observa-se raras discussões científicas a cerca deste instrumento. Percebe-se nos estudos realizados [9, 10] que o discurso do operador é um banco de informação que interpretados criteriosamente, revelam comportamentos que podem influenciar na cadeia produtiva de uma indústria.

Esta técnica também é aplicada para validação do levantamento e na aplicação do inventário de conhecimento sob a ótica das lacunas tecnológicas para realização da tarefa. Assim, a partir do erro humano levantados durante um período, verifica-se os pontos de fraqueza e construir o mapa de lacunas a serem

trabalhadas.

Existem informações embutidas no discurso do operador que representam o sistema sócio técnico envolvido. O tipo de erro comumente praticado naquele ambiente na rotina, o comportamento do operador de acordo com tipos diferenciados, as diferenças na escrita e na interpretação da tarefa para viabilizar a sua análise e execução, os padrões grupais e a cultura dominante associada, a complexidade das interligações de processo e a segurança envolvida (inclusive redundâncias), a possibilidade de falha por não respeitar estereótipo populacional ou não permitir local de convivência entre várias culturas de origem do trabalhador, os ambientes de influência ou fatores de desempenho que promovem a flutuação do comportamento do operador e do gerente e, finalmente, a medição de competências demandas e ofertadas e os vieses na tomada de decisão.

Os erros humanos de omissão e comissão [12] são analisados a partir do discurso do operador no livro de ocorrências. A informação do operador ou a não informação de sua ação é considerada omissão. A omissão pode ser intencional ou não, e pode acontecer parcialmente. Na tarefa a não realização completa pode ser omissão. Já o desempenho incorreto de uma tarefa ou de uma ação é erro de omissão. Os operadores executam ações corretas de acordo com sua compreensão e conhecimento atual do sistema e do seu comportamento. Entretanto, o sistema pode estar em um estado onde uma intenção correta de operação não é a apropriada.

Segundo Drigo (2016) a análise dos registros de ocorrências em 150 turnos de uma empresa tratadora de água indica que nem sempre os registros imprescindíveis para a qualidade ou confiabilidade no fornecimento de água estão disponíveis no livro de turno. Assim, de acordo com a tabela 2, existem informações não registradas como nível do R01 e outras informações, tão importantes quanto, que foram registradas em 123 destes turnos, como eficiência na distribuição de água.

Informações Imprescindíveis no Livro de Turno 150 turnos – Fevereiro, Março e Abril	Registros de Turno com a Informação
1. Nível do R01	0
2. Consumo e Estoque de Produtos Químicos	62
3. Ajustes de Produtos Químicos	15
4. Cloro Residual – Qualidade da Água	24
5. Controle e Lavagem de Filtros	6
6. Nível de Tensão ou Corrente do Tempo de Partida da Bomba	0
7. Condições do Sistema de Abastecimento	32
8. Paradas de Sistema	25
9. Nível de Reservatórios	60
10. Distribuição de Água	123

Tabela1 – Registros no livro de turno ETA.

Fonte: Drigo (2016)

3.2. ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DA TÉCNICA

Na Tabela 1 são apresentadas as técnicas aplicadas no setor industrial para desenvolvimento de competências operacionais aliadas aos Fatores Humanos. Os instrumentos utilizados produziram dados através de questionários, análise de competência, análise de componentes na predição da falha na programação de produção e transcrição das ocorrências do turno através dos livros de ocorrência.

No Caso 1, observa-se que os dados levantados apresentam como resultado a elaboração de um mapa de prioridade a partir da discussão das rotinas mais críticas. No entanto, as respostas ao questionário podem apresentar vieses das informações inconsistentes em relação a realidade.

No Caso 2, foram apresentados valores quantitativos de conhecimento e competências “armazenadas” para a formação do profissional, a fim de exercer um determinado cargo. Todavia percebe-se que o conhecimento é adquirido individualmente e de forma específica por pessoa.

No Caso 3, a técnica aponta pontos frágeis e assim são elaborados programas mais aceitáveis pelo grupo, porém esta é uma técnica que exige análise objetiva do discurso, sendo necessários a aplicação de outros questionários.

Os Estudos de Casos apresentados, de acordo com as técnicas aplicadas durante a pesquisa, determinam para cada um destes, vantagens e desvantagens que auxiliam na compreensão e análise

CASO	Técnica	Vantagens	Desvantagens
Rotinas limpas nas operações industriais	Questionário aplicado a equipe de operadores, onde se discute quais as rotinas mais impactantes e as respectivas informações da rotina.	Discussão das rotinas mais impactantes e as respectivas informações da rotina. Elaboração de um mapa de prioridade a partir da equipe de operação.	As respostas podem não expressar a realidade para evitar problemas.
Inventário de Competência - GLP	Análise de competência; heurística para o comportamento social e humano; análise de componentes principais na predição da falha na programação de produção.	Avaliar quantitativa e mensurar o quanto se encontra “armazenado” conhecimentos e competências.	O conhecimento é adquirido de forma diferente por cada pessoa. Nem sempre a correção subjetiva equivale a realidade.
Análise do discurso do operador - GLP	Transcrição das ocorrências do turno na forma da escrita e do comportamento. Aplicada para buscar a cadeia de eventuais sinais de anormalidade	A partir dos erros humanos levantados verifica-se os pontos de fraqueza para elaboração do mapa de lacunas a serem trabalhadas. Maior aceitação dos programas de ação preparados a partir deste método	Esta técnica exige análise objetiva e subjetiva do discurso além de percepção do operador através de outros questionários.

Quadro 2: Análise de eficiência

4. CONCLUSÃO

Na etapa de desenvolvimento de competências através de treinamentos, a meta é preparar um programa para formação do inventário de conhecimentos, assim como um programa de acompanhamento das mudanças de padrões na operação, resultante das análises decorrentes das técnicas que possibilitam conhecer e entender os sinais que indicam a possibilidade de falha nos procedimentos operacionais em uma indústria.

Diagnosticar e validar sinais de falhas apresentados através das técnicas discutidas neste artigo, foram aplicadas às lideranças e operadores em uma indústria petroquímica, e revelaram a aplicabilidade das técnicas elaboradas a partir de Levantamento de Necessidade de Treinamentos (LNT) e do Discurso do Operador (DO).

O objetivo da aplicabilidade destas técnicas infere na validação de indicadores de confiabilidade humana que sugerem ações preventivas técnicas e comportamentais para o desenvolvimento das atividades no posto de trabalho que determinam segurança e produtividade.

Observa-se que a análise de eficiência apresenta vantagens e desvantagens em cada uma das técnicas utilizadas nos três casos. No entanto, as vantagens na utilização das metodologias, indicam resultados de desenvolvimento de competências, métricas de inventário de conhecimento, importantes para seleção de lideranças.

Medir e avaliar o inventário de conhecimentos está relacionado diretamente com o potencial de competência, desta avaliação, programas e treinamentos para o desenvolvimento das competências sejam adaptadas e acompanhem a tecnologia, comportamentos diante dos processos que se relacionam com a cultura local. Importa entender que o comportamento afeta diretamente a absorção e aplicação do conhecimento para determinar a eficiência organizacional

As dificuldades de decidir, comunicar, realizar tarefas e diagnosticar estão diretamente relacionadas a lacuna de conhecimento, de habilidades sócio técnicas e comunicacionais. É importante diagnosticar lacunas de conhecimento prático e teórico para evitar os erros humanos e falhas cognitivas.

O conhecimento técnico é adicionado ao conhecimento sobre falhas além de formas de atuação baseadas em uma instrução adequada, cooperação de boa qualidade, comunicação confiável.

5. REFERÊNCIAS

[1] ÁVILA FILHO, S. **Learning environment to take operational decision in emergency situation**. 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences, 2015.

- [2] GOMES, L.F.A.M. & GOMES C.F.S. **Tomada de decisão gerencial: Enfoque multicritério** 5^a.ed. São Paulo. ATLAS 2014.
- [3] BOMFIM, R.A. **Competência profissional: uma revisão bibliográfica**. Revista Organização Sistêmica |vol.1 – nº 1| Jan – Jun 2012.
- [4] FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. **Construindo o conceito de competência**. Revista de administração contemporânea, v. 5, n. SPE, p. 183-196, 2001.
- [5] ÁVILA, Filho Salvador. SANTOS, Luís Antonio P. **Rotinas Limpas nas Operações das Indústrias**. 2000. Disponível em: www.teclim.ufba.br/site/material_online/monografias/mono_avilafilho_e_santos.pdf >
- [6] ÁVILA FILHO, S. **Etiologia das Anormalidades Operacionais na Indústria: Um modelo para Aprendizagem**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Química, Rio de Janeiro.
- [7] THIRY-CHERQUES, Hermano Roberto. **Max Weber: o processo de racionalização e o desencantamento do trabalho nas organizações contemporâneas**. Revista de Administração Pública-RAP, v. 43, n. 4, 2009.
- [8] FERREIRA, Rodrigo R.; ABBAD, Gardênia da Silva. **Avaliação de necessidades de treinamento no trabalho: ensaio de um método prospectivo**. Revista Psicologia Organizações e Trabalho, v. 14, n. 1, p. 01-17, 2014.
- [9] DRIGO E.S., Ávila Filho S. and Sousa C. A. O. **Operator discourse analysis as a tool for risk management. Proceedings of European Safety and Reliability Conference – ESREL**. Zurich, 2015.
- [10] LORENZO, D. K. **Um guia do gerente para redução de erros humanos: melhorando o desempenho humano nos processos industriais**. [S.l]: EQE, International INC., 2001.
- [11] ÁVILA FILHO, Salvador. **Metodologia para minimizar geração de efluentes na fonte a partir da investigação de anormalidades operacionais/** Salvador Ávila Filho. --- Salvador - Ba, 2004.
- [12] REASON, J. **Human error**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 302 p
- [13] DRIGO, E.S. **Análise do discurso do operador e seu instrumento de comunicação entre turnos como ferramenta para o sistema de gestão**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. Bahia.