AFONSO HERALDO PETTA

**Gerenciamento na tarefa: o ponto de partida para aumento do rendimento
operacional na mineração**

São Paulo
(2017)

AFONSO HERALDO PETTA

**Gerenciamento na tarefa: o ponto de partida para aumento do rendimento
operacional na mineração**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Orientador: Prof. Dr. Homero Delboni Jr.

São Paulo
(2017)

AFONSO HERALDO PETTA

**Gerenciamento na tarefa: o ponto de partida para aumento do rendimento
operacional na mineração**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Área de Concentração: Engenharia
Mineral

Orientador: Prof. Dr. Homero Delboni Jr.

São Paulo
(2017)

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catálogo-na-publicação

Petta, Afonso Heraldo

Gerenciamento na tarefa: o ponto de partida para o aumento do rendimento operacional na mineração / A. H. Petta – versão corr. – São Paulo, 2017.

85 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo.

1.MINERAÇÃO(RENDIMENTOS; OPERAÇÃO) 2.MÉTODOS PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE 3.ENVOLVIMENTO (ATRIBUIÇÃO; RESULTADOS) I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo II.t.

Dedico esse trabalho aos meus colegas de profissão das minerações que lidam diariamente na busca de bons resultados em seus trabalhos.

Aos meus pais, meu irmão, minhas irmãs, meus filhos, à Jacqueline, aos meus
professores e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Homero, amigo e professor que aceitou meu pedido de ser meu orientador. Ajudou-me nas discussões, nas aulas e em toda condução desse trabalho.

Ao Thiago e ao Wellington, do Laboratório de Caracterização da Poli, pela disponibilidade de ajuda e constante amizade.

Nas minerações por onde trabalhei, agradeço àqueles que muito me ensinaram.

Aos meus professores, do primário à Universidade, por exigirem rigor no aprofundamento da busca do conhecimento.

“Quando a vida me empurrava para trás, eu recuava um passo. Quando ela me soltava, eu dava dois passos para frente.”

(Geraldo Petta, meu pai)

RESUMO

“Fricção” é o termo que Carl von Clausewitz (Clausewitz, 2003) utilizou para designar a diferença que sempre existirá entre o Planejamento (P) e sua Execução (D), diferença essa que ocorre imediatamente após o início da operacionalização do Planejamento. Função Fricção é uma função $F(x) = P(x) - D(x)$ criada aqui, que relaciona P(x) com D(x). O que se busca na relação P(x)/D(x) é a minimização do erro $P(x) - D(x)$, ou a minimização de F(x). O valor das variáveis que compõem a função Planejamento e a função Execução nunca serão os mesmos. Sua proximidade dependerá da acurácia na elaboração de cada uma delas. Círculos de melhoria contínua geram a aproximação desejada entre essas funções, além de maximizarem o rendimento na elaboração de cada uma em particular. Para a Mineração, na relação Mina><Usina, será considerado aqui que a relação é de alto rendimento quando $0,96 \leq P(x)/D(x) \leq 1,00$. Para que isso aconteça, é necessário que haja equipes de alto rendimento, também. Estudos mostram que a relação **Pessoa<>Ação<>Tarefa** deve ser considerada para que sejam formadas equipes de alto rendimento, considerando processos cognitivos, processos de ação e processos de treinamento para que a tarefa seja executada com alto padrão de acerto. Os processos cognitivos podem ser desenvolvidos através de Metodologia de Resolução de Problemas. Uma Teoria de Ação é necessária para o incremento do processo correspondente e uma Metodologia de Treinamento de equipes de alto rendimento deve ser utilizada para que as tarefas sejam realizadas da forma que foram planejadas para atingir um objetivo. A junção dessas abordagens permite que haja um processo de constante de minimização de F(x). Esse é o que assunto investigado nessa Dissertação.

Palavras chave: função Fricção, pessoa, ação, planejamento, execução, rendimento, tarefa.

ABSTRACT

"Friction" is the term used by Carl von Clausewitz (Clausewitz, 2003) to describe the difference that is always going to exist between the Planning (P) and its Execution (D), a difference that occurs immediately after the beginning of Planning operationalization. Friction Function is a function $F(x) = P(x) - D(x)$ created here, which relate $P(x)$ with $D(x)$. What is sought in the relation $P(x) / D(x)$ is the minimization of the error $P(x) - D(x)$, or the minimization of $F(x)$. The value of the variables that comprise the Planning Function and the Execution Function will never be equal. Its proximity will depend on the accuracy in the elaboration of each function. Circles of continuous improvement generate the desired rapprochement between these functions, in addition to maximize the yields in the elaboration of each particular function. For Mining, in the relation **Mine<>Mill**, it will be considered here as a high performed relation when $0,96 \leq P(x)/D(x) \leq 1,00$. For this to happen there must be teams with high performance, as well. Studies show that the relation **Person<>Action<>Task** should be taken into account, so that high performance teams are formed, considering cognitive processes, action processes, and training processes for the task to be executed with high standard of accuracy. Cognitive processes might be developed through the Problem Solving Methodology. A Theory of Action is necessary for the increment of the corresponding process and a Training Methodology for high performance teams should be used for tasks to be performed as they were designed, for the goal to be achieved. The combination of these approaches allows for a constant process of minimization of the $F(x)$. This is the subject investigated in this Dissertation

Keywords: Friction Function. Person. Action. Planning. Team. Execution. Performance. Task.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Gerenciamento descendente dos objetivos estratégicos	16
Figura 2	Pilares de sustentação do Negócio	17
Figura 3	Objetivo estratégico Financeiro – Exemplo	17
Figura 4	Objetivo estratégico Financeiro – Exemplo	18
Figura 5	Objetivo estratégico para os Processos Internos - Exemplo	18
Figura 6	Objetivo estratégico para os Aprendizado e Crescimento - Exemplo	18
Quadro 1	Teorias para operacionalização da tarefa	29
Figura 7	Gerenciamento ascendente dos objetivos estratégicos	29
Figura 8	O Processo de Ação (Frese & Zapf, 1994)	31
Figura 9	Visão geral da Teoria de Ação alemã (Frese & Zapf, 1994)	31
Figura 10	Etapas da Metodologia DOFPISA (Carvalho, 2003)	31
Figura 11	Processo de treinamento de equipes de alto rendimento (Murphy & Duke, 2011)	38
Figura 12	O Processo de Ação com destaque do PPCR na fase de Feedback	38
Gráfico 1	Exemplo se Feedback da área de PPCR	38
Gráfico 2	Exemplo de Feedback da área de PPCR – poeira na Lavra	40
Figura 13	Visão geral do Processo de Ação (Frese & Zapf)	41
Foto 1	Área de perfuração e desmonte	46
Foto 2	Acessório: linha silenciosa	47
Foto 3	Acessório: booster	48
Foto 4	Furo carregado com explosivo e acessório de desmonte	49
Foto 5	Carregamento de explosivo bombeado e colocação dos acessórios nos furos	50
Foto 6	Caminhão utilizado em bombeamento de explosivo bombeado	51

Foto 7	Controle da densidade da emulsão bombeada	52
Figura 14	Planilha para simulação de plano de fogo	53
Gráfico 3	Variação da razão de carga vs variação do diâmetro do furo	54
Figura 15	Variação da razão de carga vs variação do diâmetro do furo	56
Gráfico 4	Variação da razão de carga vs densidade da emulsão	57
Figura 16	Desmontes realizados para o experimento	59
Figura 17	Resultados dos experimentos (Planejado vs Realizado)	61
Figura 18	Tratamento dos dados do experimento	62
Figura 19	Tratamento dos dados do experimento (HISTOGRAMA 1)	63
Figura 20	Tratamento dos dados do experimento (HISTOGRAMA 2)	64
Figura 21	Tratamento dos dados do experimento (2)	65
Figura 22	Histograma dos dados sem valores extremos	66

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	7
2. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	12
3. REVISÃO DA LITERATURA	12
4. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. MATERIAL	14
3.2. MÉTODOS	15
4. A ESTRATÉGIA E AS OPERAÇÕES	16
4.1. O que é estratégia?	20
4.1.1. Avaliação dos conceitos sobre estratégia	23
4.2. Modelo de trabalho ascendente de gestão operacional e estratégica	25
4.2.1. Função Fricção – Uma visão matemática da operacionalização da estratégia	25
5. TEORIAS E PRÁTICAS PARA OPERACIONALIZAÇÃO DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	30
5.1. As teorias	30
5.1.1. Teoria de Ação alemã	30
5.1.1.1. O Processo de Ação e a visão geral da Teoria	30
5.1.1.2. Pontos de destaque da Teoria de Ação alemã	31
5.1.2. O DOFPISA	32
5.1.2.1. Pontos importantes do DOFPISA	32
5.1.3. Metodologia de treinamento de equipes de alto rendimento	35
5.1.4. Conceitos particulares e comuns entre as teorias	36
5.1.4.1. Feedback – Área de PPCR	36
5.1.4.2. Gerenciamento de Erros na Teoria de Ação	41
5.1.4.3. Fases do DOFPISA	42
6. EXPERIMENTO COM DESMONTE DE ROCHA COM EXPLOSIVOS	44
6.1. Objetivo do experimento	44
6.2. Método de perfuração e desmonte	45
6.2.1. Definição da frente que será desmontada	45
6.2.2. Elaboração do Plano de Fogo	46
6.2.3. Perfuração com perfuratriz pneumática	49

6.2.4. Carregamento com explosivos e acessórios de desmonte	50
6.2.5. Desmonte	52
6.3. Variáveis de um processo de desmonte	53
6.4. Resultados do experimento e tratamento dos dados	58
6.4.1. Resultados	58
6.4.2. Tratamento dos dados	60
6.4.2.1. Avaliação dos dados com a população total das amostras	63
6.4.2.2. Avaliação dos resultados retirando valores extremos	64
6.4.3. Conclusão do experimento	65
7. OPERACIONALIZAÇÃO DAS NR	66
7.1. Aspectos gerenciais das NR	67
8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	80
REFERÊNCIAS	83

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Tem sido constante a preocupação das empresas na definição de uma forma de trabalhar que garanta que seus objetivos estratégicos sejam perseguidos constantemente por todos que participam do empreendimento – diretores, gerentes, supervisores e pessoal ligado diretamente com as operações. A criação de ferramentas para a implementação e controle dos objetivos estratégicos, como o Balanced Scorecard (BSC), de Kaplan e Norton (LOBATO, D. M. *et al.* Estratégia de empresas, 2009) evidenciam essa preocupação.

De acordo com a teoria de Gestão Empresarial (LOBATO, D. M. *et al.* Estratégia de empresas, 2009), os objetivos estratégicos são definidos pela alta direção da empresa e, como um modelo descendente, devem ser gerenciados pelo pessoal dos níveis estratégicos, táticos e operacionais. Como pilares de sustentação do negócio, esses objetivos estão relacionados com as questões financeiras do empreendimento, com seus processos internos, com seus clientes externos e com seus processos de aprendizado e de crescimento. Juntam-se a esses pilares as necessidades de trabalho seguro, sem impactos ambientais e sem desvios relacionados à qualidade. Todos os níveis da organização – o nível estratégico, o tático e o operacional, devem ser gerenciados considerando esses pilares e seus atributos.

A experiência tem mostrado que há bastante clareza quanto ao que se deseja com relação aos objetivos estratégicos. Talvez por uma questão cultural gerada pelo padrão de formação dos profissionais de comando, a operacionalização das estratégias do negócio é carente em como realizar aquilo que está claro nas intenções estratégicas. O distanciamento entre o que se estipula e sua respectiva execução de acordo com um objetivo merece atenção dos dirigentes das organizações. Com certeza, essa situação é uma das fontes geradoras de preocupação. Pode-se afirmar que, de fato, os comandantes estão muito distantes da rotina operacional de seus comandados de forma ampla, considerando atributos técnicos e pessoais. Esse distanciamento prejudica o entendimento e o aprendizado necessários para trabalhar com as equipes operacionais.

É necessário haver uma forma de complementar esse processo descendente gerando um outro, mais funcional e mais realista sobre o dia-a-dia daqueles que executam suas tarefas. Isso porque a realidade mostra que o alto nível de rendimento operacional perseguido pelas organizações pode ser conseguido no momento em que uma tarefa está sendo realizada. Há teoria (FRESE, M.; ZAPF, D. Action as the Core of Work Psychology: A German Approach, 1994) mostrando que a relação entre a pessoa, sua ação e a tarefa que executa no seu trabalho é ontológica, do próprio ser. A pessoa quer fazer bem feito aquilo que está sob sua responsabilidade. Conhecendo a teoria e praticando-a, aquele que comanda assegurar-se-á que pode conceber e instalar um processo de trabalho de forma ascendente, fazendo com que todos pratiquem ações cujo objetivo está inserido na estratégia da empresa.

Processos para a melhoria contínua como o PDCA (Planejar, Executar, Controlar e Agir) foram criados para que haja uma minimização entre aquilo que foi planejado e sua respectiva execução. A etapa de controle permite que haja a avaliação necessária para a correção de rumos e consequente aumento do acerto das ações que foram implementadas para a realização daquilo que foi planejado.

Carl von Clausewitz (Clausewitz, 2003) cunhou o termo “fricção” para designar a diferença entre o Planejado e o Executado, fato natural em toda atividade humana e de convivência constante daqueles que gerenciam.

Conceber a fricção como uma função $F(x)$ da diferença entre a fase de Planejamento - $P(x)$ e a fase de Execução - $D(x)$, facilita o processo de percepção e de concepção do processo que envolve a pessoa que executa uma determinada tarefa. Nem o termo $P(x)$, nem o termo $D(x)$ são estáticos no tempo. Muito menos o são no momento de sua elaboração, havendo grande possibilidade de erros dos dois lados. O que há é uma variação dinâmica da realidade dos pressupostos dos planos e das variáveis a eles relacionados que estão em fase executiva. A observância constante da variação $F(x) = P(x) - D(x)$ é de extrema importância para evitar grandes erros, redirecionando ações para

as correções imediatas de rumos. Uma forma de fazê-lo é através das teorias de probabilidade (Clausewitz, 2003), fato que não será aqui abordado.

A Função Fricção $F(x)$ depende, para a sua minimização, da consideração da relação Pessoa<>Ação<>Tarefa na execução das tarefas relacionadas a $P(x)$ – Planejamento e a $D(x)$ – Execução. Estudos (FRESE, M.; ZAPF, D. Action as the Core of Work Psychology: A German Approach) conduzidos sobre essa relação mostram a necessidade de que sejam considerados processos cognitivos, de ação e de treinamento das pessoas para que os planos atinjam seus objetivos.

A convergência de $F(x) = P(x) - D(x)$ para o erro zero depende exclusivamente da existência de *objetivos estratégicos comuns* a $P(x)$ e $D(x)$. Ao agir para executar uma tarefa, a pessoa necessita saber qual é o objetivo de sua ação para que o possa fazer na direção do alto rendimento (Frese & Zapf, 1994). Portanto, em qualquer modelo de processo para a melhoria contínua, a fase de planejamento deve ser precedida da fase de definição do objetivo daquela atividade (exemplo: OPDCA, em vez de PDCA, somente). O termo OPDCA significa: (1) Definir o Objetivo, (2) Planejar, (3) Executar, (4) Controlar e (5) Agir. Antes de discutir o Plano é necessário discutir e definir o Objetivo que deve ser buscado.

No momento exato da ocorrência de $F(x)$ há a possibilidade do objetivo da tarefa não ser atingido. Dados e informações vem de forma tal que a realidade mostra à pessoa que executa a tarefa o real desafio em que ela está envolvida e com o qual deve estar comprometida para que o objetivo seja atingido. Nesse momento, seu processo cognitivo é ativado de forma que a minimização do erro seja buscada na ação reparatória. Somente com a percepção e concepção do desafio é que a pessoa terá domínio sobre suas ações que serão conduzidas para atingir o objetivo da tarefa. O processo de melhoria contínua evolui para um modelo DOPDCA (Definir o Desafio antes das etapas seguintes do OPDCA) (CARVALHO, J. L. Prolegômenos: Introdução à Criatégia, 2006).

José Leão de Carvalho (Carvalho, 2006) reforça esse processo através de sua Metodologia DOFPISA (Desafio, Objetivo, Fatos, Problema, Ideias, Solução e

Ação de implementação) apresentada aqui como aquela que incrementará o processo cognitivo na relação Pessoa<>Ação<>Tarefa.

A natureza da busca da minimização de $F(x)$ é de pura ação considerando que tanto $P(x)$ e $D(x)$ são tarefas engendradas por atores diferentes que, porém, buscam os mesmos objetivos estratégicos. Devido a isso, a Teoria de Ação Alemã (Frese & Zapf, 1994) deve ser adicionada em qualquer processo que vise a melhoria contínua de uma atividade, conforme será mostrado ao longo desse trabalho de dissertação.

A operacionalização desse foco em $F(x)$ necessita de um trabalho constante de avaliação dos resultados conseguidos na execução das tarefas. O processo de treinamento dos pilotos dos caças F15 Eagle, da Força Aérea Americana (Murphy & Duke, 2011) – *Planejar>Discutir>Executar>Rediscutir>Vencer* – associados ao DOFPISA e à Teoria Alemã de Ação, incentiva o processo de avaliação por parte daquelas pessoas que executam tarefas focando um objetivo.

O que se pretende demonstrar aqui, portanto, é a necessidade de considerar a relação Pessoa<>Ação<>Tarefa para que o rendimento operacional de um processo seja maximizado. No caso da Mineração, que $D(x)/P(x)$ atinja valores de forma que $0,96 \leq P(x)/D(x) \leq 1,00$ no processo Mina<>Usina. Segundo Deming (“Out of Crisis”, 1991), 96% dos erros de um processo são sistemáticos, ou seja, inerentes ao sistema. A ideia é trabalhar fora dessa situação, na qual a pessoa pode fazer a diferença.

Nesta Dissertação, será abordado o lado $D(x)$ – da Execução - do processo para atingir alto rendimento de $F(x)$. A abordagem é conceitual e considera uma Metodologia de Resolução de Problemas (Carvalho, 2006) – o DOFPISA – a Teoria Alemã de Ação (Frese & Zapf, 1994) e o modelo de treinamento dos pilotos de caça F15 Eagle (Murphy & Duke, 2011). Dessa forma, a importância da pessoa é solidificada como elemento fundamental para a obtenção de resultados maximizados de $F(x)$.

Um experimento de perfuração e desmonte com explosivos foi conduzido para demonstrar que equipes operacionais conseguem realizar determinada tarefa com $0,96 \leq P(x)/D(x) \leq 1,00$ considerando um objetivo de garantir o valor planejado de consumo de explosivo. Através desse experimento serão clareadas as etapas cognitivas, de ação e do processo de busca de maximização de acerto daquilo que foi planejado e programado – quantidade de explosivos utilizada nos desmontes.

Consta deste trabalho uma avaliação das Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho – NR – para demonstrar a preocupação com operacionalização de processos que existe naqueles que redigem as normas e os procedimentos. O objetivo dessa avaliação é mostrar que a etapa de operacionalização de processos deve merecer, cada vez mais, atenção daqueles que planejam e programam porque é a única forma de demonstrar e corrigir desvios importantes.

A tecnologia de informação é fundamental em todo trabalho que vise a busca da excelência – situações de alto rendimento. Sem informação, a pessoa nunca saberá se está no caminho certo para que o objetivo da tarefa seja atingido. Portanto, uma área de Planejamento, Programação e Controle de Resultados – PPCR – deve existir em todo processo que busque a excelência porque insere a pessoa totalmente nesse processo.

A geração constante de informações corretas para que a pessoa tome a decisão acertada para atingir o objetivo da sua tarefa é obrigação ética de todo empreendimento.

O Gerenciamento de Erros deve ser preferido em relação ao padrão atual de gestão que busca nos erros as justificativas desprovidas de agregação de aprendizado e de geração de possibilidades de grandes acertos seguintes àquilo que ocorreu. Erro deve gerar ganho após um processo de avaliação.

Paralelamente ao que está sendo apresentado aqui, fica uma observação para que a busca contínua do alto rendimento na realização da tarefa – minimização

de $F(x)$ seja realizada considerando a Teoria da Probabilidade (Clausewitz, 2003) e processos de modelagem e de simulação tanto para a fase de Planejamento - $P(x)$ como a para a fase de execução do plano – $D(x)$.

2. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Os estudos conduzidos através dessa Dissertação exploraram o fenômeno relacionado à ação humana, a etapa seguinte aos processos abstratos de definição de objetivo, planejamento, diagnóstico de problema, ideação, escolha da solução, etc.

Aqui, entender a ação humana é considerado fundamental para o aumento da eficácia de um gerenciamento. Por esse motivo, aprofundou-se nesse tema, através de demonstração da alta eficácia da ação em um experimento e, da teoria, buscou-se interpretar o processo que a pessoa utiliza para atingir padrões de alto rendimento.

Desse entendimento, fica aberto o campo para explorar o assunto e torná-lo fundamental para modelos de gerenciamento das empresas, sejam elas de mineração ou não. Isso porque a pessoa é totalmente capaz de executar determinada tarefa com alto nível de acerto, fato de extrema importância para qualquer empreendimento.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura aqui apresentada objetivou cobrir as três necessidades de entendimento do processo em que a pessoa está inserida para atingir o alto rendimento na realização da tarefa – a cognitiva, a ação e o alto acerto na execução de um plano.

A Teoria Alemã de Ação, de Frese e Zapf (Frese & Zapf, 1994) foi estudada e seus fundamentos escolhidos para o entender a ação e propor uma abordagem gerencial específica para o atingimento do alto rendimento. Destaca-se aqui, também, o processo ontológico Pessoa<>Ação<>Tarefa, esclarecedor e

orientador para a decisão de aumentar o rendimento de um processo desde a execução da tarefa.

Essa mesma Teoria Alemã de Ação mostra que os erros ocorrem quando a pessoa age na busca de um objetivo. Por isso o gerenciamento de erros deve preponderar, segundo essa teoria, para permitir o crescimento da pessoa com o aprendizado carregado por um desvio.

Para a fase cognitiva do processo, os estudos aqui descritos conduziram à Metodologia de Resolução de Problemas – o DOFPISA, de José Leão de Carvalho com clareamento do entendimento sobre as etapas de Desafio (D), Objetivo (O), Fatos (F), Problema (P), Ideias (I), Solução (S) e Ação (A).

O treinamento dos pilotos de caça F15 Eagle da Força Aérea americana foi estudado nos livros de James D. Murphy e William M. Duke (Murphy & Duke, 2011) para a definição de um modelo de treinamento das equipes operacionais objetivando o alto rendimento na execução de um plano ligado a uma tarefa.

Literatura específica sobre Gestão Empresarial produzidos pela Fundação Getúlio Vargas são obrigatórios nesse tipo de estudo, motivo pelo qual foram amplamente considerados nessa Dissertação, principalmente nas discussões sobre a Estratégia e sua funcionalização.

O general Carl von Clausewitz (Clausewitz, 2003) deve merecer atenção àqueles que querem enveredar no entendimento da estratégia e em sua operacionalização, porque ela não se desvincula da ação. Somente aquele que batalhou pode falar sobre os sofrimentos dos que lutam.

O treinamento dos pilotos de caça F15 Eagle da Força Aérea americana foi estudado nos livros de James D. Murphy e William M. Duke para a definição de um modelo de treinamento das equipes operacionais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

O presente trabalho é composto por uma parte teórica e por outra parte experimental.

Através de experimento com desmonte de rocha o autor constatou evidências de que uma equipe operacional consegue executar suas tarefas com alto nível de rendimento, cumprindo um objetivo planejado de consumo de explosivos.

Avaliando aspectos gerenciais das NR – Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho – fica clara a preocupação com a operacionalização de tudo aquilo que a NR estabelece para que acidentes não aconteçam nas empresas. Essa avaliação reforça a necessidade de estudar o tema “operacionalização da estratégia”. No trabalho de Dissertação aqui desenvolvido, isso é feito explorando o gerenciamento na tarefa, início de todo trabalho.

Para a interpretação e maior conhecimento desse fenômeno – atingimento de alto nível de rendimento por parte do pessoal operacional - foram pesquisadas e estudadas teorias que suportassem não só o entendimento desse processo como para que servissem de orientação para as práticas relacionadas ao assunto.

Os resultados dessas pesquisas e estudos convergiram para teorias sobre estratégia do general prussiano Carl von Clausewitz (Clausewitz, 2003), defensor da supremacia dos valores morais sobre os materiais, da gestão empresarial da Fundação Getúlio Vargas e de autores como Deming (Deming, W. Edward. Out of Crisis, 1991), Drucker (Drucker, F. Peter. The Practice of Management, 1986) e Fayol (Fayol, Henri. General and Industrial Management, 2013).

A Teoria Alemã da Ação, de Frese e Zapf (Frese & Zapf, 1994) foi a escolhida como suficiente para o entendimento da relação da pessoa com a tarefa e da

consequente construção de processos de investimento no quadro operacional das empresas.

A forma de treinar utilizada para os pilotos dos caça F15 da Força Aérea americana foi pesquisada e estudada devido a dois fatores principais: o alto nível de acerto dessa equipe e o reduzido tempo para agir que os pilotos tem para as tomadas de decisão em suas missões.

A experiência de trabalho do autor com o quadro operacional da lavra em vários empreendimentos mineiros mostrou a importância da área de PPCR – Planejamento, Programação e Controle de Resultados. Nessa área são obtidos dados e geradas informações necessárias para as tomadas de decisões operacionais. Dessa forma, afirma-se que é fundamental que as empresas tenham suas áreas de Planejamento, Programação e Controle muito bem instaladas para que o pessoal da operação saiba buscar e receber informações necessárias de forma a avaliar os resultados de suas ações em relação aos seus respectivos objetivos estratégicos. Sem informação a pessoal não sabe de está no caminho correto de execução de sua tarefa.

Finalmente, as pesquisas caminharam para estudos e práticas de estratégia e de criatividade. Uma metodologia de resolução de problemas - o DOFPISA – mereceu atenção porque estrutura o processo cognitivo através do qual a pessoa atinge um objetivo.

3.2. MÉTODOS

O método empregado nessa Dissertação foi investigativo de teorias que suportassem o entendimento e a forma pela qual a pessoa pode executar uma tarefa com alto rendimento. Foi experimental, também, considerando trabalhos de perfuração e desmonte de rocha com explosivos.

Esta Dissertação pretendeu focar na necessidade da importância de conhecer a relação pessoa<>ação<>tarefa para atingimento do alto rendimento.

Primeiramente, o método utilizado foi estudar uma teoria de ação, uma metodologia de resolução de problemas e um método de treinamento de equipes de alto rendimento. Na sequência, verificou-se a possibilidade deles se juntarem para reforçar o desenvolvimento da pessoa para atingir alto rendimento na execução da tarefa.

Dessa verificação passou-se para interpretações do experimento com desmonte de rocha sob o ponto de vista das três abordagens integradas. Houve consistência de entendimento sobre o motivo pelo qual uma equipe operacional atinge alto nível de rendimento.

Por último, para reforçar a necessidade de preocupação com a operacionalização de normas e de procedimentos, foi realizada uma avaliação das NR – Normas Reguladoras de Segurança e Medicina do Trabalho – considerando registros em de necessidade de ação preventiva em todo o corpo da Norma (Segurança e Medicina do Trabalho, NR-1 a 36, 2015).

Dessa maneira, o trabalho foi conduzido até sua conclusão.

5. A ESTRATÉGIA E AS OPERAÇÕES

A forma através da qual as empresas buscam atingir seus objetivos estratégicos está exposta na Figura 1. Seus objetivos estratégicos são gerenciados de forma descendente a partir do topo da pirâmide.

Figura 1 – Gerenciamento descendente dos objetivos estratégicos

Os objetivos estratégicos – os financeiros, aqueles relacionados aos clientes externos, aos processos internos e ao aprendizado e crescimento das equipes – sustentam o negócio e devem ser gerenciados de forma que essa sustentação seja operacionalizada e que ocorra constantemente (Figura 2).

Figura 2 – Pilares de sustentação do Negócio

Como exemplo, para cada um dos pilares são definidos objetivos estratégicos (Figuras 3, 4, 5 e 6).

Figura 3. Objetivo estratégico Financeiro - Exemplo

Figura 4. Objetivo estratégico para os Clientes Externos - Exemplo

Figura 5. Objetivo estratégico para os Processos Internos - Exemplo

Figura 6. Objetivo estratégico para os Aprendizado e Crescimento - Exemplo

Cada objetivo estratégico implica numa série de ações que devem ser gerenciadas ao longo de todo o organograma da empresa.

Ainda como exemplo, considerando o objetivo estratégico sobre o Aprendizado e Crescimento (Figura 6), tem-se que:

Treinar pessoal em controle de impactos ambientais

Há uma preocupação com a eliminação dos impactos ambientais que podem ser gerados pelo negócio.

É necessário que as tarefas sejam avaliadas em relação ao seu potencial de gerar impactos. Além disso, todos aqueles que executam essas tarefas devem saber seu potencial gerador de impacto e agir para que eles não ocorram.

Indicadores

Mostram a relação de pessoas treinadas com todo o quadro de pessoal da empresa. Não define a qualidade do treinamento, que será percebido na realização da tarefa.

1.1. Alvos

A definição de um prazo mostra a partir de que momento todos os funcionários da Empresa estarão preparados para executar suas tarefas evitando a ocorrência dos impactos ambientais.

Iniciativa

A tarefa de acompanhar os resultados é totalmente operacional e mostrará a eficácia do treinamento. Pode ser necessário um reforço nos treinamentos para minimizar a chance de erros.

Todos esses fatores mostram que será na execução das tarefas que esse objetivo estratégico será efetivamente realizado. Consequentemente, o foco do seu gerenciamento deve estar voltado para esse ponto do processo de atingimento do objetivo.

A tarefa de operacionalização da estratégia embute uma dificuldade natural porque sempre haverá uma variação (fricção) entre o que foi planejado e o que será realizado. Importante ressaltar que o pensamento estratégico estará presente, necessariamente, em toda execução da tarefa. É da natureza humana a capacidade de agir perante a complexidade e a incerteza com grandes níveis de acerto.

Entender a Estratégia e as preocupações antigas e atuais dos estudiosos sobre o assunto é de grande importância face às dificuldades do assunto.

4.1. O que é Estratégia?

Há várias definições sobre o significado da Estratégia (todos o grifos são do autor da Dissertação e objetivam destacar assuntos relacionados ao tema tratado):

“A estratégia é um plano (plan), uma direção, um guia ou curso de ação para o futuro, um caminho a ser seguido para levar a organização de um estado atual, corrente, para um estado futuro desejado. Nesse conceito, as organizações desenvolvem planos para seu futuro e criam estratégias pretendidas. Vale observar que, na prática, as estratégias pretendidas nem sempre são realizadas. O mundo real exige alguma adaptação da estratégia pretendida durante o percurso da adaptação.” (“Estratégia de empresas”, Coleção FGV Management, 9ª edição, pg. 2, 2009).

“Estratégia funcional: corresponde à forma de atuação de uma área funcional da empresa, normalmente, relacionada ao nível tático da organização. Para maior sustentabilidade da gestão estratégica, as estratégias funcionais devem cobrir todos os ângulos da organização...” (“Estratégia de empresas, Coleção FGV Management, 9ª edição, pg. 22, 2009).

Da mesma fonte de estudo acima descrita, na página 142, no Capítulo 7 – Desenvolvimento de Estratégias Funcionais, extraiu-se o seguinte:

“Assim, quando o estrategista faz a primeira reunião com os representantes da organização, é importante que tenha percorrido as seguintes etapas:

Contextualização da organização. Adequar a metodologia de trabalho às características históricas e especificidades de cada organização. A **customização** é imprescindível nessa etapa do trabalho (hachura do autor dessa Dissertação).

Identificação do negócio da organização, de acordo com suas peculiaridades.

Definição das diretrizes estratégicas. Visão e missão institucional, em função do negócio e dos valores.

Desenvolvimento da análise ambiental – abrangendo cenários, análise de ambiente externo e interno - para identificação das oportunidades e ameaças.

Formulação das estratégias corporativas, estratégias de negócios ou de unidades de negócio e estratégias funcionais.”

Outra definição de Estratégia (“Flawless Execution”, James D. Murphy, pagina 4, 1964).

“...strategy is the connective tissue between the Future Picture and the individual plans that your execution teams will develop.”

No livro “Da Guerra” (Clausewitz, C. Da Guerra, 2003) escrito pelo general prussiano Carl von Clausewitz entre os anos de 1832 e 1837, a leitura sobre a Estratégia é de grande valia. Alguns trechos estão transcritos aqui.

“A estratégia é a utilização do recontro (batalhas) para atingir a finalidade da guerra. Ela tem, pois, de fixar uma finalidade para o conjunto do ato de guerra que corresponde ao objetivo da guerra. Quer dizer: estabelece o plano de guerra e determina em função do objetivo em questão uma série de ações que a ele conduzem. Elabora, portanto, os planos das diferentes campanhas e organiza os diferentes recontros destas ações. Dado que todas essas decisões em grande parte só poderão assentar em suposições que nem sempre se realizam, e que um grande número de outras disposições mais detalhadas não podem ser tomadas antecipadamente, resulta que a estratégia tem de acompanhar o exército no campo de batalha para que, no próprio local, se tomem as disposições de detalhe necessárias e se proceda às modificações gerais que se impõem incessantemente. De modo que a estratégia não pode em nenhum momento retirar-se do combate . Contudo, esta noção nem sempre prevaleceu, o que resulta do hábito que outrora havia de solucionar as questões estratégicas no gabinete e não junto do exército, o que não é admissível, a não ser que o gabinete fique tão perto do exército que possa ser tomado como o seu quartel-general.” (grifo do autor) (Páginas 168 e 169).

Ainda do mesmo livro (página 173):

“Por conseguinte, na estratégia tudo é muito simples: o que não quer dizer muito fácil.”

“Uma vez que as condições de um Estado permitiram determinar aonde uma guerra pode e deve conduzir, facilmente se encontram as vias e os meios. Mas o prosseguimento obstinado dessa via, a execução do plano estabelecido sem dele se deixar muitas vezes desviar em múltiplas ocasiões, isso exige, além de uma grande força de caráter, muita lucidez e firmeza de espírito. Entre inúmeras pessoas, todas elas notáveis, umas pelo seu espírito, outras pela perspicácia, outras ainda pela bravura ou pela energia, não haverá talvez uma única que reúna em si todas as qualidades necessárias para, na carreira de um general, se elevar acima da média.” (grifo do autor).

Transpondo para o ambiente empresarial, é perceptível que a elaboração da Estratégia não é a garantia de sucesso do empreendimento, ontem e hoje.

Ontem, falava-se que “a estratégia não pode em nenhum momento retirar-se do combate”. Contudo, esta noção nem sempre prevaleceu, o que resulta do hábito que outrora havia de solucionar as questões estratégicas no gabinete e não junto do exército, o que não é admissível, a não ser que o gabinete fique tão perto do exército que possa ser tomado como o seu quartel-general”.

Esses conceitos merecem uma avaliação.

4.1.1. Avaliação dos conceitos sobre Estratégia

Para a avaliação conduzida aqui, serão considerados os seguintes trechos do item anterior:

“Estratégia funcional: corresponde à forma de atuação de uma área funcional da empresa, normalmente, relacionada ao nível tático da organização. Para maior sustentabilidade da gestão estratégica, as estratégias funcionais devem cobrir todos os ângulos da organização.” (grifo do autor) (Fundação Getúlio Vargas, 2016)

“De modo que a estratégia não pode em nenhum momento retirar-se do combate. Contudo, esta noção nem sempre prevaleceu, o que resulta do hábito que outrora havia de solucionar as questões estratégicas no gabinete e não junto do exército, o que não é admissível, a não ser que o gabinete fique tão perto do exército que possa ser tomado como o seu quartel-general.” (grifo do autor) (general Carl von Clausewitz, 1832).

“Uma vez que as condições de um Estado permitiram determinar aonde uma guerra pode e deve conduzir, facilmente se encontram as vias e os meios. Mas o prosseguimento obstinado dessa via, a execução do plano estabelecido sem dele se deixar muitas vezes desviar em múltiplas ocasiões, isso exige, além de uma grande força de caráter, muita lucidez e firmeza de espírito. Entre inúmeras

peçoas, todas elas notáveis, umas pelo seu espírito, outras pela perspicácia, outras ainda pela bravura ou pela energia, não haverá talvez uma única que reúna em si todas as qualidades necessárias para, na carreira de um general, se elevar acima da média.” (grifo do autor) ((general Carl von Clausewitz, 1832).

O primeiro ponto que será destacado aqui é a diferença de tempo entre as definições e considerações sobre estratégia: 2016, atual, pela FGV e 1832, pelo general Clausewitz, ou seja, um período de 184 anos. São quase dois séculos de preocupação com a estratégia e sua operacionalização.

Outro ponto de destaque é a coincidência de preocupações atuais com aquelas de 1832.

A referência da Fundação Getúlio Vargas afirma, corretamente, que “as estratégias funcionais devem cobrir todos os ângulos da organização”. O general Clausewitz constata e afirma que “De modo que a estratégia não pode em nenhum momento retirar-se do combate”. O significado é o mesmo, a convergência das ações de todos é que garantirá o aumento da possibilidade de sucesso de um empreendimento. Há quase dois séculos isso foi percebido, concebido e praticado por um general.

O próprio general mostra a dificuldade de operacionalizar a estratégia: “Entre inúmeras peçoas, todas elas notáveis, umas pelo seu espírito, outras pela perspicácia, outras ainda pela bravura ou pela energia, não haverá talvez uma única que reúna em si todas as qualidades necessárias para, na carreira de um general, se elevar acima da média.”

Portanto, não se está perante algo novo, uma inovação: as empresas devem preparar seus “generais” para “*prossequirem obstinadamente um objetivo estratégico, sem dele se desviar em múltiplas ocasiões*”. Definir uma forma de praticar essa obstinação é um dos objetivos do trabalho apresentado aqui.

Fica claro pelas exposições feitas que o ingrediente humano é de fundamental importância em tudo que irá ocorrer entre a elaboração da estratégia e sua

execução. Além disso, há uma necessidade rotineira de controle sobre tudo que vem sendo planejado. O fato da estratégia não poder “*retirar-se do combate*” não deixa, em hipótese alguma, sobre aquilo que deve ser feito num ambiente de gestão: constante clareza de propósito de busca do objetivo.

Isso porque a “estratégia tem de acompanhar o exército no campo de batalha para que, no próprio local, se tomem as disposições de detalhe necessárias e se proceda às modificações gerais que se impõem incessantemente”.

O caráter incessante da mudança gera a necessidade de, além do planejamento, da programação (curto prazo) e de controle dos resultados para a ação de redirecionamento para que os resultados pretendidos sejam atingidos amplamente.

Fica assim claro que a operacionalização da estratégia também é ação gerencial, com as etapas de cognição, ação e objetivo extremamente claras.

Não existe estratégia sem ação.

4.2. Modelo de trabalho ascendente de gestão operacional e estratégica

4.2.1. Função Fricção – uma visão matemática da operacionalização da estratégia

A constatação de que “*a estratégia não pode em momento nenhum retirar-se do combate*”, além do fato de que das estratégias funcionais “*devem cobrir todos os ângulos da organização*” trazem à tona a natureza complexa e a incerteza envolvida tanto dos planejamentos como de suas respectivas execuções.

Ainda mais, como “estratégia tem de acompanhar o exército no campo de batalha para que, no próprio local, se tomem as disposições de detalhe necessárias e se proceda às modificações gerais que se impõem incessantemente”, há que se ter uma forma de avaliar aquilo que foi planejado

em relação àquilo que está sendo executado. Essa temporariedade imediata da avaliação leva à constatação da necessidade de uma nova abordagem no conceito de controle de processos: acrescentar o conceito de programação (curto prazo) controlada de resultados e de ações imediatas de reparação para que haja atingimento certo daquilo que está definido no planejamento.

Deve ser percebido, também, que a etapa de planejamento deve ser dinâmica o suficiente para permitir sua própria correção se a realidade mostrar essa necessidade.

Essa complexidade e incerteza inerentes aos planejamentos e às respectivas execuções geraram no general Carl Von Clausewitz a definição do termo “fricção” como uma variação entre algo que foi planejado e sua respectiva execução (Clausewitz, 2003).

Para que a fricção seja avaliada como um fenômeno, é útil sua visão como uma função matemática, assim definida:

F(x) - “Função Fricção F(x)”

F(x) = P(x) - D(x) onde:

P(x) é a função Planejamento e **D(x)** é a função Execução.

As variáveis que compõem cada uma dessas funções podem ser coincidentes ou não, dependendo do nível de minimização do erro F(x).

F(x) é de natureza dinâmica, complexa e incerta, principalmente quando o processo a ser resolvido carrear grandes desafios. As variáveis que compõem cada uma dessas funções nunca serão totalmente coincidentes. O objetivo é maximizar P(x)/D(x). À título de exemplo, nos experimentos conduzidos nessa Dissertação foi adotado um valor mínimo de $P(x)/D(x) = 0,96$ para avaliação da possibilidade de atingimento de alto rendimento num processo de perfuração e desmonte com explosivos).

Tais características de $F(x)$ proíbem a utilização do pensamento linear para minimizar os erros entre $P(x)$ e $D(x)$.

Na prática das minerações, pode-se trabalhar a variação $F(x)$ através da diminuição dos tempos de reação às variáveis de um processo aumentando o controle sobre as variáveis operacionais e aumentando o ritmo de geração de feedback ao sistema resolutorio.

O motivo de conceber essa visão matemática de $F(x)$ é para possibilitar abordagens de sua maximização utilizando, por exemplo, a Teoria de Probabilidade (Clausewitz, 2003), além da modelagem e simulação de cenários. Esse tema não será desenvolvido nessa Dissertação.

Abordagem atitudinal e comportamental de operacionalização da estratégia

O tema central dessa Dissertação é a abordagem do processo de operacionalização da estratégia sob o ponto de vista da pessoa, considerando sua fundamental importância na obtenção de alto rendimento na realização das tarefas em um processo de mineração.

O convívio do autor com a atividade de mineração desde a lavra até o beneficiamento tem mostrado que as pessoas que fazem parte desse processo podem executá-lo com alto nível de acerto.

É oportuno lembrar que os desafios atuais de uma equipe de lavra, por exemplo, ampliaram-se qualitativamente e quantitativamente de forma considerável. Qualitativamente, a equipe de lavra deve preocupar-se com a segurança do trabalho, com os impactos ambientais e com a qualidade dos trabalhos que executa. Um exemplo de preocupação quantitativa é o controle dos custos de combustível consumido pela frota de equipamentos. Numa gestão madura atual, são os operadores desses equipamentos que controlam os gastos operacionais, sua disponibilidade e seu rendimento operacional. Outro exemplo diz respeito à qualidade do minério alimentado na Usina de Beneficiamento de um

empreendimento mineiro. Desde a elaboração dos modelos geológicos, do Planejamento de Lavra e de sua execução, a preocupação com o rendimento metalúrgico Mina<>Usina deve fazer parte das ações gerenciais de todos, desde o nível estratégico até o funcional ou operacional. Atualmente, não se admite uma operação insegura e que gere impactos ambientais, por exemplo.

A garantia de sucesso de empreendimentos mineiros que já têm essa qualidade passa, obrigatoriamente, pelo desenvolvimento das competências de todas as equipes da Empresa. No caso aqui estudado, o foco está nas equipes operacionais ou funcionais. Sob o ponto de vista da pessoa, a qualificação de sua ação dependerá do seu conhecimento, de sua habilidade e de sua atitude perante a tarefa que executará. Essa é a tônica teórica sobre o assunto, presente em várias literaturas.

Aqui, o ponto de partida é o registro da intenção das empresas de executarem seus objetivos estratégicos de forma altamente eficaz. A solução proposta através da gestão por competências existe e deve ser continuada.

A novidade aqui abordada é a consideração da relação Pessoa<>Ação<>Tarefa que gera a necessidade de aprofundamento em três temas fundamentais para o desenvolvimento de equipes de alto rendimento (Frese & Zapf, 1994), quais sejam:

- Processo cognitivo, atitudinal e comportamental (pessoa).
- Processo de ação (ação executada para atingir um objetivo).
- Processo de execução do plano (treinamento de equipes de alto rendimento).

A tarefa planejada deve ser realizada com alto nível de acerto. Portanto, $F(x)$ deve ser minimizado através da ação daqueles que planejam e que executam uma atividade, dando sentido ao processo Pessoa<>Ação<>Tarefa.

O processo de ação é tratado pela Teoria de Ação Alemã (Frese & Zapf, 1996) apresentado a seguir.

O DOFPISA (Carvalho, 2006) dá ampla consistência ao processo cognitivo, enquanto que o método de treinamento de equipes de alto rendimento (Murphy & Duke, 2011) operacionaliza a realização dos planos, tornando-os crescentemente eficazes através de interação constante Plano<>Execução.

O Quadro 1 mostra o resumo das aplicações de cada uma dessas teorias.

Processo cognitivo, atitudinal e comportamental.	DOFPISA
Processo de ação.	Teoria da Ação.
Operacionalização dos Planos.	Treinamento de equipes de alto rendimento.

Quadro 1 – Teorias para operacionalização da tarefa.

Todas essas teorias serão discutidas em detalhes na sequência.

O modelo assim concebido – ascendente - é mostrado na Figura 7. Ele converge com o modelo atual – o descendente – e junto com ele, aumenta a intensidade de prática da operacionalização da estratégia.

Figura 7 – Gerenciamento ascendente dos objetivos estratégicos

5. TEORIAS E PRÁTICAS PARA OPERACIONALIZAÇÃO DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

5.1. As teorias

As teorias apresentadas neste trabalho têm relação de conceitos que devem ser analisados de forma conjunta para seu total entendimento. Para que isso ocorra será feito, primeiramente, uma apresentação sucinta de cada uma delas. Em seguida, serão destacados todos os conceitos particulares e comuns entre elas.

5.1.1. Teoria Alemã de Ação

A Teoria Alemã de Ação é de autoria de Frese & Zapf e está redigida no Handbook of Industrial & Organizational Psychology, Second Edition, Volume 4, Chapter 6 - "Action as the Core of Work Psychology: A German Approach".

5.1.1.1. O Processo de Ação e a Visão Geral da Teoria

A Figura 8 e a Figura 9 mostram, respectivamente, o processo de ação a visão geral da Teoria Alemã de Ação. O processo de ação é composto por seis etapas que sucessivas: (1) Definição do Objetivo da ação; (2) Orientação para a etapa da elaboração do Plano; (3) Discussão do Plano para atingir o Objetivo; (4) Escolha do Plano; (5) Execução e Monitoramento das ações e (6) Processo de Feedback.

Figura 8: O Processo de Ação (Frese & Zapf, 1994)

Figura 9: Visão geral da Teoria de Ação alemã (Frese & Zapf, 1994)

5.1.1.2. Pontos de destaque na Teoria Alemã de Ação

Pela Teoria Alemã de Ação:

Ação é um comportamento orientado para um objetivo.

A relação Pessoa<>Ação<>Tarefa é ontológica. Um dos motivos de realização da pessoa é ter pleno domínio sobre o controle da tarefa que está sob sua responsabilidade.

Erros ocorrem na etapa de ação, motivo pelo qual a Teoria sugere a adoção do conceito de Gerenciamento dos Erros.

Ação é um processo que se inicia da definição do objetivo e que é aperfeiçoado com a existência de feedback para a pessoa que age para executar a tarefa com alto nível de rendimento.

5.1.2. O DOFPISA

O método DOFPISA é de autoria de José Leão de Carvalho (Carvalho, 2003), sendo composto pelas seguintes fases (Figura 10):

- Desafio
- Objetivo
- Fatos
- Problema
- Ideias
- Solução
- Ação de implementação.

Figura 10: Etapas da Metodologia DOFPISA (Carvalho, 2003).

5.1.2.1. Pontos importantes do DOFPISA

Divergência e Convergência

Antes de cada fase do processo DOFPISA há a etapa de divergência, para abertura de possibilidades com o atitudinal de adiar julgamento. Em seguida há a etapa de convergência para a escolha que fará a diferença para cada fase considerada.

Resumidamente, cada etapa do processo é definida da seguinte forma:

Desafio: É uma preocupação, algo que necessita de intervenção. Necessita de uma identidade. *“Como nós, da Mina, podemos minimizar os impactos ambientais na atividade de lavra.”* A frase não é interrogativa.

Objetivo: É o resultado que está sendo desejado na resolução do Desafio. Nesse caso, pode ser: *“Garantir a exequibilidade da lavra.”*

Fatos: Nessa etapa a busca é de *“uma ampliada e renovada compreensão das circunstâncias em que se encontram a identidade e o desafio que escolheu”* (Carvalho, 2003). Exemplo: pessoal de operação sem treinamento em gestão ambiental.

Problema: Etapa do Diagnóstico para definição do caminho tático necessário para que a identidade atinja o Objetivo. Não é um Fato. Precede o surgimento de ideias. É aquilo que impede a identidade de atingir o Objetivo.

Ideias: Nessa etapa o que se busca são várias possibilidades que possam responder ao que foi diagnosticado na fase do Problema. Faz parte do processo e é matéria-prima para a construção da Solução, etapa seguinte.

Solução: Nessa etapa as ideias serão avaliadas considerando seus atributos. Uma solução será escolhida. Se não for a melhor, a identidade perceberá.

Ação de Implementação: É o produto do processo criativo.

Com relação da etapa de **Implementação da Ação**, são destacados os comentários abaixo (Carvalho, 2003):

“A etapa destinada à Ação de Implementação ou de Aceitação, além de constituir um dispositivo de seriedade metodológica, concretiza o cuidado com o processo criativo. Cuidado que nos compete diante de tudo que é novo, frágil. Afinal, a Solução acabou de ser construída: à semelhança de um bebê recém-nascido, carece de atenção e cuidados.”

“Nessa etapa é que entramos na dimensão da coragem, pois é agora que ocorre a transição do mental abstrato para o muscular, concreto, ou seja, a ação. E, por ser produto do processo criativo, essa passagem do abstrato (Solução) para o plano real (Ação) será por certo desacomodadora.”

“Antes mesmo das resistências que irá suscitar em terceiros, a Solução tende a ser prejudicada pela mente do próprio interessado, que demora a dar-se conta da urgência de mapear a situação que a própria chegada da nova proposta está criando.”

“Por isso mesmo, o primeiro passo consiste em mapear as bases de apoio e as formas de resistência que a Solução irá atrair. Essa prioridade estratégica é, quase sempre, menosprezada em consequência da paradigmática obsessão dos executivos e, traçar Plano de Ação.”

Portanto, *“o processo criativo não se finda com as Ideias; apenas começa com elas.”* (Carvalho, 2003).

Essa observação reforça de forma contundente a importância do trabalho de execução da tarefa, da Teoria da Ação e do treinamento de equipes de alto rendimento proposto aqui. É uma grande desafio implementar aqui se se quer.

“A Ação ocorre no plano real; a Solução, no abstrato” (Carvalho, 2003).

5.1.3. Metodologia de treinamento de equipes de alto rendimento

Conforme está destacado na metodologia DOFPISA, a etapa de implementação da Solução merece atenção especial.

A metodologia de treinamento dos pilotos dos caça F15 Eagle foi estudada e destacada aqui como aquela que deve ser implementada para a execução das tarefas com alto nível de rendimento. A Figura 11 mostra como é a estrutura desse treinamento.

Figura 11: Processo de treinamento de equipes de alto rendimento (Murphy & Duke, 2011)

A seguir são discutidos os pontos de destaque da metodologia de treinamento de equipes de alto rendimento.

O tempo de reação que os pilotos de caça tem para a tomada de decisão é consideravelmente menor que aqueles que ocorrem em atividades corriqueiras. A relação OODA – Observar, Orientar-se, Decidir e Agir – ocorre durante o voo que é realizado em velocidades maiores que a velocidade do som. Mesmo assim, esses profissionais executam suas tarefas com alto nível de acerto.

A primeira impressão que se poderia ter é que essas pessoas são especiais, “escolhidas a dedo” para ocuparem uma posição elitizada de pessoas de alta

capacidade de realização das tarefas. Esse fato não ocorre (Murphy & Duke, 2011).

A literatura a respeito (Murphy & Duke, 2011) mostra o desenvolvimento de um treinamento no qual as etapas de discussão (briefing) e de rediscussão (debriefing) compõem os principais fundamentos do método.

Mesmo em casos de total sucesso de uma missão, todos os participantes reúnem-se sem hierarquia para avaliar todo o processo executivo. Os crachás ficam fora da sala para essas etapas (Murphy & Duke, 2011).

Esse processo incentiva a fase de avaliação de um processo, extremamente importante de ser incentivada para que o processo criativo seja incrementado

Como destaque para reforçar a parte avaliativa dessa metodologia de treinamento, Ruth Noller (Carvalho, 2006), uma matemática, definiu uma fórmula para a criatividade:

$$C = f_a(C, I, A)$$

Essa fórmula caracteriza a criatividade como uma função dependente da Imaginação, do Conhecimento e da Avaliação, facilitada por um ambiente (**a**) de facilitação para o processo criativo.

Essa metodologia de treinamento atinge padrões de alto rendimento porque incentiva a criatividade da forma demonstrada por Ruth Noller, motivo do sucesso seu com os pilotos de caça.

5.1.4. Conceitos particulares e comuns entre as teorias

5.1.4.1. Feedback – Área de PPCR

Pela Teoria da Ação, depois de definido o objetivo do trabalho e o plano para que seja atingido, o processo deve ser monitorado e a pessoa receberá feedback a medida que procura executar a tarefa conforme foi programada.

Ação é um comportamento voltado para o objetivo, conforme estabelece a Teoria. A cada passo que dá na direção do objetivo, a pessoa age de uma forma que consiga alto rendimento na execução.

Ao receber uma informação do resultado de sua ação, ela ou ele compara esse resultado com o objetivo programado e toma ações de reparação ou continua no caminho escolhido. A pessoa necessita da informação para controlar a eficácia do processo em que está inserida. Quanto maior for o controle que ela ou ele tem sobre a realização da tarefa, maior será seu domínio sobre ela e, conseqüentemente, maior será seu rendimento nas tomadas de decisões necessárias para o atingimento do objetivo.

É necessário que haja um processo de obtenção de dados e de geração das informações para um pleno domínio sobre a tarefa. A Figura 12 mostra o Processo de Ação de Frese & Zapf com a consideração feita pelo autor dessa Dissertação em relação à fase de feedback de responsabilidade de uma área intitulada PPCR – Planejamento, Programação e Controle de Resultados.

Figura 12: O Processo de Ação com destaque do PPCR na fase de Feedback

O Gráfico 1 mostra um exemplo de Feedback gerado pela área de PPCR relativo ao consumo de óleo diesel de uma frota de transporte na lavra.

Gráfico 1: Exemplo se Feedback da área de PPCR

Interpretações importantes para o pessoal operacional podem ser obtidas com base nas informações geradas pela área de PPCR, todas elas ligadas a objetivos estratégicos:

O consumo de óleo diesel do caminhão nº 5 é maior da frota – 4,83% acima de média ponderada dos consumos. Esse feedback é importante para a equipe de produção e da manutenção porque pode indicar problemas no equipamento ou na forma como o mesmo está sendo operado. Considerando um objetivo estratégico de custos, aumentará os custos de consumo de óleo diesel da frota se nenhuma ação reparadora for executada.

O menor consumo é do caminhão nº 4 – 3,59% menor que a média ponderada do consumo da frota. Como processo de avaliação, esse resultado pode ser referência para os demais se as condições de trabalho forem as mesmas e se o rendimento do caminhão estiver atendendo a programação. Pode servir de novo valor para a programação de consumo de óleo diesel da frota de transporte.

A rotina de feedback gerada pela área de PPCR é extremamente útil para o treinamento gerencial das equipes táticas e operacionais de uma empresa porque todos avaliarão suas ações no momento mais imediato possível a sua realização, permitindo correções de rumo mais antecipadas. No exemplo apresentado, a melhoria no consumo de óleo diesel pode ser feita diariamente de forma que um objetivo mensal programado de consumo possa ser atingido com valor de relação $D(\text{realizado}) / P(\text{programado})$ superior a 0,96, por exemplo.

Outro exemplo de controle feito pela área de PPCR é mostrado no Gráfico 2, relativos a controle de desvios ambientais numa atividade de lavra.

Gráfico 2: Exemplo se Feedback da área de PPCR – poeira na Lavra

A incidência de poeira na atividade de lavra registrada no dia 02/03 foi consideravelmente maior que no dia anterior. Alguma ação de mitigação foi empreendida nos dias seguintes para eliminação desse desvio. Porém, outro fato relevante ocorreu em 06/03 que gerou aumento da poeira.

Comentários semelhantes podem ser feitos com relação à coleta seletiva de lixo e aos desvios encontrados na caixa separadora água-óleo. Todas essas informações tem sua importância na tomada de decisões de correções das ações engendradas para que os objetivos correspondentes fossem atingidos.

Dessa forma fica reforçada a argumentação sobre a importância da área de PPCR na mineração como aquela responsável pela fase de feedback do processo de ação para a realização da tarefa com alto nível de rendimento. Essa forma de geração de informações permite que as equipes operacionais e táticas dediquem mais tempo aos trabalhos de campo porque receberão as informações necessárias para avaliarem a eficácia de suas ações sem a necessidade de trabalhar os dados que vem dos equipamentos e das atividades desenvolvidas. O autor dessa Dissertação denominou essa rotina de coleta de dados e de geração de informações operacionais de “Processo 90/10: 90% no campo, no mínimo, e 10% na sala, no máximo.”

5.1.4.2. Gerenciamento de Erros na Teoria da Ação

Um ponto de destaque da Teoria da Ação é o Gerenciamento de Erros, forma de trabalhar importante para que haja aprendizado com os desvios que ocorrem quando a pessoa busca executar a tarefa para atingir seu objetivo. A figura 13 apresenta um diagrama esquemático do processo de ação selecionado.

Figura 13: Visão geral do Processo de Ação (Frese & Zapf)

O objetivo do processo de ação é aumentar o rendimento da pessoa na execução da tarefa. Para que esse processo seja conduzido de forma progressiva, é importante entender porque a ineficiência e os erros ocorrem.

Essencialmente, há duas formas de lidar com os erros: através de sua prevenção e através de seu gerenciamento (Frese & Zapf, 1994). A primeira forma visa reduzir o número de erros. A segunda visa entender o processo de ocorrência dos erros e permitir que a pessoa aumente seu controle sobre a tarefa (Frese & Zapf, 1994).

O erro ocorre quando a pessoa age para executar uma tarefa (Frese & Zapf, 1994). Ele é intrínseco ao processo de ação. Por isso, deve ser incorporado pela pessoa para que haja total entendimento dos motivos de sua ocorrência e o consequente efeito de melhoria na realização da tarefa. É de fundamental importância incentivar a interpretação dos erros por parte da pessoa que o gerou. Somente assim ela ou ele aumentará o domínio sobre suas ações, condição básica para a execução da tarefa com alto nível de rendimento (Frese & Zapf, 1994).

A prática de descobrir erros e apontar culpados deve ser eliminada das empresas. O que deve ser incentivado é o processo de aprendizado inerente ao processo de execução da tarefa. A pessoa quer fazer seu trabalho de forma perfeita – condição ontológica da relação pessoa<>ação<>tarefa. No momento que percebe que não o está conseguindo, deve conseguir tomar as decisões necessárias para fazer as correções de forma que o objetivo seja atingido.

5.1.4.3. Fases do DOFPISA

A metodologia DOFPISA (Figura 10) trabalha o processo criativo e estratégico da pessoa que busca um objetivo. No caso considerado aqui, o objetivo está na tarefa. Há um processo de ação envolvido.

Tanto na Teoria Alemã da Ação como na Metodologia DOFPISA há a necessidade de definição de um objetivo. As fases do Desafio, dos Fatos, do Problema, da geração de Ideias e da Solução esmiúçam o processo cognitivo da pessoa que age para executar uma tarefa.

No DOFPISA, a ação de implementação é a parte real do processo (Carvalho, 2003):

“A etapa destinada à Ação de Implementação ou de Aceitação, além de constituir um dispositivo de seriedade metodológica, concretiza o cuidado com o processo criativo. Cuidado que nos compete diante de tudo que é novo, frágil. Afinal, a Solução acabou de ser construída: à semelhança de um bebê recém-nascido, carece de atenção e cuidados.”

“Nessa etapa é que entramos na dimensão da coragem, pois é agora que ocorre a transição do mental abstrato para o muscular, concreto, ou seja, a ação. E, por ser produto do processo criativo, essa passagem do abstrato (Solução) para o plano real (Ação) será por certo desacomodadora.”

“Antes mesmo das resistências que irá suscitar em terceiros, a Solução tende a ser prejudicada pela mente do próprio interessado, que demora a dar-se conta da

urgência de mapear a situação que a própria chegada da nova proposta está criando.”

Portanto, há uma relação entre a Teoria de Ação e a Metodologia DOFPISA: após receber o feedback, a pessoa percebe o desafio que é atingir o objetivo. fatos, diagnóstico do problema, novas ideias e um nova solução escolhida geram novo processo de ação e assim por diante até que o objetivo seja atingido com alto nível de acerto.

A decisão de agir para retificar o caminho na direção do objetivo pode necessitar de ser imediata, “não havendo tempo para pensar”. A realidade não espera. Nesse caso, o que deve ser feito é treinar a pessoa ou a equipe para executar um plano com alto nível de desempenho. Uma forma de fazer esse treinamento é utilizar o modelo de treinamento dos pilotos de caça F15 (Figura 11).

O que essa forma de treinamento gera é um constante aperfeiçoamento da equipe, ou da pessoa, através de um processo constante de discussão (briefing) e de rediscussão (debriefing) em relação à execução de uma tarefa planejada para atingir um objetivo.

Isso que dizer que se pode treinar a pessoa para qualificar seu processo cognitivo, criativo e estratégico, de acordo com seu comportamento realizado para atingir um objetivo. Nesse caso, há uma convergência da Teoria da Ação, de Metodologia DOFPISA e do método de treinamento de equipes de alto rendimento. Como “ação é um comportamento voltado para um objetivo” (Frese & Zapf, 1994), ela influencia o processo cognitivo e a relação pessoa<>ação<>tarefa é constantemente aperfeiçoada na direção do alto rendimento com o treinamento sistemático de planejar<>discutir<>executar<>rediscutir<>atingir o objetivo (Figura 11).

Dessa forma, a Teoria da Ação alemã, a Metodologia DOFPISA e o processo de treinamento de equipes de alto rendimento se inter-relacionam, complementam-se e se somam. A relação Pessoa<>Ação<>Tarefa fica otimizada.

No item seguinte será mostrado um experimento com desmonte de rocha com explosivos, realizado com o intuito de mostrar a possibilidade de atingir níveis altos de acerto ($0,96 \leq P/D \leq 1,00$) na realização de uma tarefa. Ao mesmo tempo, será destacado nas explicações os aspectos da Teoria da Ação, da Metodologia DOFPISA e do treinamento de equipes de alto rendimento.

6. EXPERIMENTO ENVOLVENDO DESMONTE DE ROCHA COM EXPLOSIVOS

6.1. Objetivo do Experimento

O experimento mostrado aqui foi realizado em uma mina de calcário para a produção de agregados para a construção civil, em Salto de Pirapora (SP). O responsável pela Dissertação realizou pessoalmente todos os experimentos. Além disso, o autor foi o responsável pelo trabalho da equipe de perfuração e desmonte da empresa.

O objetivo do experimento foi demonstrar a possibilidade de se obter alto rendimento na realização de uma tarefa executada por uma equipe operacional, bem como interpretar o resultado conseguido utilizando os conceitos da Teoria da Ação, da Metodologia do DOFPISA e do treinamento de equipes de alto rendimento.

O objetivo da equipe foi conseguir realizar os desmontes (acima de 20 eventos) controlando a quantidade de explosivos utilizada de forma que a relação entre o valor realizado e o valor planejado de consumo satisfizesse a inequação $0,96 \leq P(x)/D(x) \leq 1,00$. Tal objetivo deveria ser alcançado, mesmo com as variações que ocorrem entre os valores das variáveis que compõem um plano de fogo desde a etapa de planejamento até a etapa da execução do desmonte. Esse fato será discutido a seguir.

6.2. Método de perfuração e desmonte

O método do processo de perfuração e desmonte objeto do experimento é constituído pelas seguintes etapas:

6.2.1. Definição da frente que será desmontada

Nesta etapa o supervisor de desmonte e sua equipe de perfuração avaliam as principais características da frente de lavra, incluindo os parâmetros que serão utilizados para os trabalhos de perfuração e desmonte: tipo de rocha, presença de materiais alterados, face livre, altura da bancada, praça de carregamento, situação da praça onde será instalada a perfuratriz, visão geral dos furos e definição da malha.

A Foto 1 é um exemplo de definição características de uma frente de lavra que será perfurada e desmontada.

Foto 1: Área de perfuração e desmonte.

6.2.2. Elaboração do Plano de Fogo

Nesta etapa são definidos todos os parâmetros do desmonte: malha de furação (espaçamento e afastamento), profundidade de furação, diâmetro da furação, dimensão do tampão, densidade da emulsão bombeada, quantidade de explosivo, razão de carga, tipos e disposição dos acessórios de desmonte. A Foto 2 e a Foto 3 mostram tipos de acessórios utilizados em desmonte – linha silenciosa e booster, respectivamente.

Foto 2: Acessório: linha silenciosa.

Foto 3: Acessório: booster.

6.2.3. Perfuração com perfuratriz pneumática

Esta é a fase de perfuração para a execução de todos os furos dimensionados no Plano de Fogo. Considerações como velocidade de furação e rendimento geral do trabalho são levados em consideração nessa etapa. A Foto 1 mostrada anteriormente indica uma perfuratriz posicionada para o trabalho. A Foto 4 mostra um furo carregado com acessório.

Foto 4: Furo carregado com explosivo e acessório de desmonte

6.2.4. Carregamento com explosivos e acessórios de desmonte

É a etapa de carregamento de explosivo (neste caso, emulsão bombeada nos furos, amarração dos acessórios, tamponamento e preparação para o desmonte). A Foto 5 e a Foto 6 mostram o processo de carregamento com explosivo bombeado.

A Foto 7 mostra o controle de densidade da emulsão. Esse controle é feito através de sucessivas pesagens de amostras de emulsão que está sendo bombeada. Uma vez colocada num recipiente com volume de 200 ml, pesa-se a amostra e verifica-se a evolução do seu processo de expansão. No momento que a expansão deixa de ocorrer é determinado o valor da densidade da emulsão que ficará no furo. Esse valor varia de 1,10 a 1,15.

Foto 5: Carregamento de explosivo bombeado e colocação dos acessórios nos furos.

Foto 6: Caminhão utilizado em bombeamento de explosivo bombeado.

Foto 7: Controle da densidade da emulsão bombeada.

6.2.5. Desmonte

Ocorre imediatamente após o carregamento. É a etapa de conclusão de todo processo de perfuração e desmonte. A fragmentação, o lançamento da massa desmontada, a vibração, enfim, o resultado de todo o trabalho chega ao seu final nesse momento.

6.3. Variáveis de um processo de desmonte de rocha com explosivos

Uma vez definido o objetivo, conforme a Teoria da Ação e o DOFPISA, é importante discutir com a equipe as variáveis que influenciam o processo de perfuração e desmonte e seu efeito sobre o consumo de explosivos.

Para facilitar a discussão, foi criada uma planilha (Figura 14) que permitisse ao supervisor da equipe simular novos resultados relativos à quantidade de explosivos utilizada considerando novos valores das variáveis do plano de fogo.

		Simulado	Realizado
Variáveis do Plano de Fogo	Unidade	Mina A	Mina A
Profundidade dos furos	m		
Quantidade de furos	unidade		
Diâmetro dos furos	polegada		
Metragem perfurada	m		
Volume do furo/metro	m ³		
Densidade da rocha	t/m ³		
Densidade da emulsão (no furo)	t/m ³		
Tampão	m		
Volume do furo com emulsão	m ³		
Afastamento	m		
Espaçamento	m		
Massa desmontada	t		
Quantidade de explosivos por furo	kg		
Quantidade total de explosivos	kg		
Razão linear de carga	kg/m		
Razão de carga	g/t		
D/P	%		

Figura 14: Planilha para simulação de plano de fogo

As variáveis que são consideradas para a realização do desmonte têm alterados seus valores entre as etapas de planejamento até o momento exato de ocorrência do fogo. Dessa forma, há necessidade de gerenciamento dessas variações à medida que a equipe caminha na direção do objetivo ($D/P \geq 0.96$). Um exemplo de variação é o diâmetro de furação: no planejamento, o diâmetro é definido como sendo igual a 3" (76 mm). No entanto, esse valor é alterado com o desgaste da ferramenta de perfuração (*bit*). Na realidade, o valor de 3" somente ocorre no primeiro momento de utilização do bit. Durante o processo de furação esta peça se desgasta de forma que o diâmetro da furação real é diferente do valor planejado (Figura 15).

Gráfico 3: Variação da razão de carga vs variação do diâmetro do furo

O plano de fogo configurado conforme a planilha mostrada na Figura 14 possibilita que o novo valor de diâmetro de bit seja considerado e, consequentemente, o novo valor da quantidade de explosivos seja calculado.

A fase do processo mais próxima da execução da tarefa será denominada de programação para que haja uma divisão entre uma situação de médio prazo e de longo prazo – planejamento e de curto prazo ou operacional – programação. Portanto, entre a fase de planejamento e a executiva será necessário programar a tarefa considerando variáveis da realidade do processo.

Se for considerada a Teoria da Ação, o DOFPISA e o treinamento de equipes de alto rendimento, pode-se afirmar que o novo diâmetro do bit é detectado na fase de monitoramento e considerado na fase de feedback – Teoria da Ação. Considerando o DOFPISA, o novo valor do diâmetro é um fato. Saber que ele varia à medida que a furação é executada e que deve ser controlada mostra a dificuldade de garantir que o objetivo – $0,96 \leq P/D \leq 1,00$ – seja atingido. O desafio fica mais claro para a equipe, o problema será diagnosticado, ideias de controle surgirão e nova solução será escolhida. A ação de implementação continua, portanto, mais eficaz. Com relação ao treinamento de equipes de alto rendimento, a discussão prévia sobre a implicação da variação do diâmetro do bit sobre a quantidade de explosivos utilizada e formas de ataque desse fato aumentam a possibilidade de acerto ($0,96 \leq P/D \leq 1,00$). Após a realização do desmonte, o resultado é medido e nova rodada de discussão é iniciada.

A planilha mostrada na Figura 15 mostra uma variação de g/t em relação à variação do diâmetro da furação.

PLANOS DE FOGOS	Unidade	LOCAL 1	
Altura da bancada	m	10,00	10,00
Sub-furação	m	1,00	1,00
Quantidade de furos	unid	1	1
Diâmetro dos furos	pol	3	2,7
Metragem perfurada	m	11,00	11,00
Volume do furo/metro	m ³	0,0046	0,0037
Densidade da rocha	t/m ³	2,60	2,60
Densidade do explosivo (no furo)	g/cm ³	1,10	1,10
Tampão	m	1,00	1,00
Altura do furo com explosivo	m	10,00	10,00
Volume do furo com explosivo	m ³	0,0410	0,0332
Afastamento	m	3,00	3,00
Espaçamento	m	3,47	3,47
Relação E/A		1,16	1,16
Relação h/A		3,33	3,33
Área de furação	m ²	10,41	10,41
Volume por furo	m ³	104,10	104,10
Massa desmontada/furo	t	271	271
Quantidade de explosivos por furo	kg	45,12	36,55
Quantidade total de explosivos	kg	45	37
Razão linear de carga	kg/m	5,01	4,06
Razão de carga	g/t	166,72	135,04
Razão de carga	g/m ³	433,48	351,11

Figura 15: Variação da razão de carga vs variação do diâmetro do furo

Outro tipo de variação entre os valores planejados e os valores programados é a variação da densidade da emulsão (Gráfico 4). Quando a emulsão é injetada nos furos ocorre o processo de expansão da massa explosiva. Se, por exemplo, o tamponamento dos furos for efetuado sem que a expansão total dessa massa

tenha ocorrido, a densidade da emulsão sofrerá alteração para maior, prejudicando a busca de rendimento do desmonte.

Gráfico 4: Variação da razão de carga x densidade da emulsão

Essas observações e outras que podem ser feitas na mesma linha de raciocínio mostram que a equipe de operação sempre estará trabalhando num ambiente de “fricção” (Clausewitz, 2003) entre os valores planejados e reais de qualquer de todas as variáveis de um processo.

A utilização da Teoria da Ação, do DOFPISA e do treinamento de equipes de alto rendimento possibilita que seja atingido altos níveis de acerto $D(x)/P(x)$, mesmo com a dinâmica da variação da função Fricção $F(x)$. Como exemplo, pode ser citado a importância do feedback mostrando ao pessoal da furação que houve variação na densidade da emulsão e que, por isso, novo valor de razão de carga deve ser considerado. A forma de interação $D(x) \leftrightarrow P(x)$ para otimização da relação merece atenção, pois se constitui em uma das bases do método aqui proposto.

Após a realização da tarefa específica aqui tratada, salientam-se os seguintes aspectos sobre a aplicação do método proposto:

- A quantidade de explosivos utilizada em um desmonte é função de muitas variáveis.
- Cada variável está associada a uma ou mais de uma tarefa.
- Cada tarefa deve ser executada com alto nível de eficácia.
- Nenhuma tarefa pode ser acompanhada por um chefe em todo momento de sua execução.
- Raramente um agente trabalha pensando nos valores e visão de sua Organização. A tarefa imediata demanda toda sua atenção.
- Um Diretor não participa do processo de carregamento de explosivos.
- Um Gerente também não participa do processo de carregamento de explosivos.
- Cada agente executa uma tarefa através de ação individual.
- A execução da tarefa com alta eficácia é muito dependente do agente que a executa.
- A eficácia de todo o processo é dependente das eficácias individuais com que cada tarefa é executada.

A Teoria da Ação, o DOFPISA e o treinamento de equipes de alto rendimento incentivam e explicam os resultados alcançados.

Todo processo possui alta dependência das pessoas que dele participam.

A seguir são apresentados os resultados alcançados de $D(x)/P(x)$ no experimento.

6.4. Resultados do experimento e tratamento dos dados

6.4.1. Resultados

O trabalho experimental aqui tratado incluiu a realização de um total de 24 desmontes de rocha com explosivos, cujos resultados estão mostrados na Figura 18. A relação D/P foi invertida para P/D porque o que se buscou foi uma diminuição na quantidade de explosivos desde que o desmonte tivesse sua qualidade mantida (fragmentação e custos, por exemplo). Os resultados podem ser comprovados através de documentos dos desmontes efetuados e de testemunhos de pessoas que trabalharam nas atividades relatadas.

RESUMO DOS FOGOS DO EXPERIMENTO

2014	Explosivo utilizado (kg)		
Data	Programado	Realizado	P/D (%)
03/jul	1.942	2.000	97,1%
15/jul	1.246	1.475	84,5%
19/jul	3.423	3.477	98,5%
22/jul	1.991	1.900	104,8%
24/jul	3.160	2.972	106,3%
30/jul	1.743	1.540	113,2%
06/ago	4.737	4.929	96,1%
11/ago	1.901	1.955	97,2%
13/ago	1.721	1.755	98,0%
19/ago	3.140	3.308	95,0%
22/ago	1.198	1.251	95,7%
25/ago	1.336	1.515	88,2%
27/ago	1.802	1.885	95,6%

01/set	2.398	2.495	96,1%
02/set	3.284	3.405	96,4%
05/set	3.542	3.730	95,0%
09/set	2.246	2.300	97,6%
11/set	1.768	1.872	94,4%
16/set	1.703	1.805	94,4%
17/set	1.827	1.885	96,9%
19/set	2.376	2.445	97,2%
23/set	1.321	1.439	91,8%
26/set	2.333	2.432	96,0%
29/set	2.414	2.505	96,4%

Figura 16: Desmontes realizados para o experimento

6.4.2. Tratamento dos dados

As Figuras 17, 18, 19 e 20 mostram os dados e a forma que foram tratados.

Os 24 carregamentos com explosivo bombeado foram realizados Julho/14 e Setembro/2014.

**RESULTADOS DO EXPERIMENTO
PROGRAMADO (P) X REALIZADO (D)**

Variável analisada: quantidade de emulsão nos desmontes (%)

97,1	96,1	95,6	94,4
84,5	97,2	96,1	96,9
98,5	98,0	96,4	97,2
104,8	94,9	95,0	91,8
106,3	95,7	97,6	96,0
113,2	88,2	94,4	96,4

Figura 17: Resultados dos experimentos (Planejado x Realizado)

		Frequência			
	Aderências	Intervalos	Absoluta	Relativa	Acumulada
	84,47	85,0	1	4,17	4,17
	88,20	86,0	0	0,00	4,17
	91,80	87,0	0	0,00	4,17
	94,36	88,0	0	0,00	4,17
	94,43	89,0	1	4,17	8,33
	94,93	90,0	0	0,00	8,33
	94,96	91,0	0	0,00	8,33
	95,59	92,0	1	4,17	12,50
	95,74	93,0	0	0,00	12,50
	95,95	94,0	0	0,00	12,50
	96,10	95,0	4	16,67	29,17
	96,12	96,0	3	12,50	41,67
	96,37	97,0	5	20,83	62,50
	96,44	98,0	4	16,67	79,17
	96,93	99,0	2	8,33	87,50
	97,09	100,0	0	0,00	87,50
	97,17	101,0	0	0,00	87,50
	97,21	102,0	0	0,00	87,50
	97,64	103,0	0	0,00	87,50
	98,03	104,0	0	0,00	87,50
	98,45	105,0	1	4,17	91,67
	104,81	106,0	0	0,00	91,67
	106,33	107,0	1	4,17	95,83
	113,17	108,0	0	0,00	95,83
		109,0	0	0,00	95,83
Média	96,76	110,0	0	0,00	95,83
Desvio	5,53	111,0	0	0,00	95,83
		112,0	0	0,00	95,83
		113,0	0	0,00	95,83
		114,0	1	4,17	100,00
		Mais	0	100,00%	100,00%

Figura 18: Tratamento dos dados do experimento

Figura 19: Tratamento dos dados do experimento (HISTOGRAMA 1)

Figura 20: Tratamento dos dados do experimento (HISTOGRAMA 2)

6.4.2.1. Avaliação dos resultados com a população total de amostras

- O histograma da frequência absoluta das relações entre os valores programados e realizados mostra que há grande concentração de valores próximos ao valor médio de 96,76%
- Desvio padrão = 5,53%.
- O valor da relação P/D igual a 96,76% pode ser considerado alto do processo de carregamento de explosivo bombeado

6.4.2.2. Avaliação dos resultados retirando valores extremos

A Figura 21 mostra a relação de dados com a retirada dos extremos abaixo de 94,00% e acima de 100,00%.

RESULTADOS DO EXPERIMENTO		
PROGRAMADO (P) / REALIZADO (D)		
Considerados 18 eventos de 24 experimentos		
94,36%	95,95%	97,09%
94,43%	96,10%	97,17%
94,93%	96,12%	97,21%
94,96%	96,37%	97,64%
95,59%	96,44%	98,03%
95,74%	96,93%	98,45%
Média	96,31%	
Desvio padrão	1,19%	

Figura 21: Tratamento dos dados do experimento (2)

As principais observações sobre os dados listados na Figura 22 são as seguintes:

- Eliminando-se os valores extremos, neste caso menores que 94% e maiores que 100%, há pouca alteração no valor médio.
- Neste caso, porém, há uma diminuição significativa no desvio padrão, que passa a ser igual a 1,19%.
- Foram considerados 18 eventos do total de 24.

- Esse resultado reforça a argumentação de haver alta eficácia operacional no carregamento de explosivo, devido ao nível de acerto em relação aos valores planejados.

O histograma da Figura 22 mostra aumento da relação P/D e diminuição no valor do desvio padrão com a redução no número de eventos de 24 para 18, eliminando-se assim valores extremos mínimos e máximos.

Figura 22: Histograma dos dados sem valores extremos

6.4.3. Conclusões sobre os resultados do experimento

Após a realização e análises dos experimentos realizados, as principais conclusões são as seguintes:

- A aplicação do método proposto resultou em eficácia operacional considerada elevada no processo de carregamento de explosivos bombeado, apesar do grande número de variáveis que influenciam na quantidade de explosivo utilizado.
- A elevada eficácia foi obtida sem a participação de integrantes de altas e médias gerências da empresa.
- Portanto, a maior parte das tarefas é de conteúdo operacional e sua eficácia é dependente das ações individuais de cada agente que participa do processo de carregamento.
- Em função dos resultados obtidos conclui-se ser possível a junção dos processos ascendentes e descendentes para atingir objetivos estratégicos é possível.
- Em função dos resultados obtidos justifica-se o investimento no treinamento de equipes para torná-las de alto rendimento. Esse processo deve ser conduzido com as bases teóricas da Teoria da Ação alemã e do DOFPISA, atentando para visualização de cada fase e de sua aplicação ou interpretação para acionar os seus princípios.

7. OPERACIONALIZAÇÃO DAS NR

Preocupações com a operacionalização de processos aparecem no estabelecimento das NR - Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho (Segurança e Medicina do Trabalho. NR-1 a 36, 2015), motivo pelo qual serão apresentadas aqui. O intuito é reforçar a necessidade de desenvolvimento de trabalhos de operacionalização nas empresas, associando-os aos procedimentos e normas de modo a torná-las funcionais.

A Segurança do Trabalho lida diariamente com as condições de risco na execução de uma tarefa. Portanto, lida com erros e com suas consequências sobre a saúde do trabalhador, sobre os bens materiais da empresa, etc.

O fato de lidar com erros torna necessário que todos aqueles que têm influência na prevenção de acidentes do trabalho numa Organização devem receber treinamentos maduros sobre pessoas. O bloqueio de riscos de acidentes na execução de uma tarefa deve fazer parte da definição do seu objetivo.

O ponto importante é esse: fazer com que a pessoa aumente seu rendimento preventivo a padrões elevados. Nesse caso, a pessoa é tanto aquela da Direção como aquela que trabalha diretamente nas operações.

A junção da Teoria da Ação, do DOFPISA e do treinamento de equipes de alto rendimento é fundamental para elevar as ações de prevenção porque contempla aspectos cognitivos e comportamentais que influenciam na execução da tarefa.

As preocupações relacionadas às implementações das Normas de Segurança tem caráter operacional, motivo pelo qual a abordagem de gerenciamento na tarefa deve ser seriamente considerada.

7.1. Aspectos gerenciais das NR

Da leitura da NR é possível destacar informações de natureza gerencial que têm influência significativa no seu cumprimento. Algumas dessas informações serão destacadas aqui e devem servir para orientar discussões e buscas de outras da mesma natureza.

Portaria nº 3.214, de 8 de Junho de 1978 (DOU de 6-7-1978)

Através dessa Portaria sob epígrafe, as NR foram aprovadas para serem obedecidas pelas empresas (empregadores e empregados). São 36 Normas com aplicações específicas.

NR-1 – Disposições gerais

O destaque gerencial aqui está estabelecido no item 1.7. (a):

“Cabe ao empregador cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre a segurança e medicina do trabalho.”

“Cabe ao empregado cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador.”

A interpretação do texto mostra o desafio do empregador de *“cumprir e fazer cumprir”* a NR. É um trabalho rigoroso que envolve todas as pessoas do empreendimento. As NR não definem a forma de operacionalizar sua execução. A proposta de gerenciar a empresa desde a execução das tarefas possibilita mais seu cumprimento porque incentiva a percepção do risco antes e durante a realização do trabalho. Com o entendimento da importância do gerenciamento dos erros e com os colaboradores bem treinados em suas respectivas tarefas, as ações serão conduzidas na direção do objetivo de prevenir acidentes. A percepção dos riscos será antecipada, permitindo ações corretivas mais rápidas e mais distantes do acidente. Empregador e empregado têm total responsabilidade gerencial pela prevenção de acidentes na empresa.

NR-4 – SESMT

Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho deverão ser obrigatoriamente mantidos pela empresa, cujo dimensionamento está vinculado à gradação do risco da atividade principal e ao número de funcionários do empreendimento.

As obrigações dos integrantes do SESMT estão claras nas NR-4. Porém, a NR-1 obriga o empregador a *“cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre a segurança e medicina do trabalho”*. Portanto, a responsabilidade pela eficácia do SESMT retorna ao empregador. No item 4.12 (a) da NR-4, os profissionais do SESMT *devem “aplicar seus conhecimentos de Engenharia de Segurança e de Medicina do Trabalho ao ambiente de trabalho e de todos os seus componentes, inclusive máquinas e equipamentos, de modo a reduzir e até eliminar os riscos ali existentes à saúde do trabalhador”*.

Essa determinação da NR-4 não deixa dúvidas de que os profissionais do SESMT, engenheiros e técnicos em segurança do trabalho, devem ter treinamentos gerenciais para que consigam cumprir sua obrigação perante a empresa. Lidam com pessoas todo o tempo. Por isso, devem entender o processo de ação aqui exposto para percorrerem um caminho mais eficaz de prevenir os acidentes de trabalho.

NR-4 – Dimensionamento do SESMT

O Quadro II da NR estabelece os critérios para o dimensionamento do SESMT, considerando o grau de risco e o número de funcionários. A sugestão aqui é de que a empresa não fique restrita à Norma. O importante é garantir um processo de trabalho que elimine os acidentes.

Como a gestão da segurança é um trabalho que envolve o empregador, os empregados e o pessoal do SESMT, a sugestão da presença de um técnico de segurança por turno de trabalho deve ser considerada quando a equipe ainda está necessitando de aperfeiçoamento na prevenção de acidentes. O que deve ser lembrado é que o processo de ação é evolutivo (Planejar, Discutir, Executar e Rediscutir). Essa evolução no rendimento da tarefa depende do nível de importância que lhe for dada. A evolução do rendimento na realização da tarefa é um objetivo em si. No caso da prevenção de acidentes, melhorar a visão do risco por parte do funcionário é uma tarefa que depende da presença do técnico de segurança na área até que todos estejam muito bem treinados no assunto. Isso deve ser seriamente considerado, principalmente com funcionários novos na tarefa e em casos de projetos com natureza diferente daquela na qual a empresa tem trabalhado.

NR-5 CIPA

O objetivo da CIPA está definido no item 5.1. da Norma:

5.1. A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA – tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador”.

Apesar da clareza do seu objetivo, a CIPA deve ser revitalizada. Tanto empregado, empregador e pessoal do SESMT devem dar mais foco à Comissão para que ela cumpra efetivamente seu papel na prevenção de acidentes. Sempre retornando ao processo de ação operacional, os membros da CIPA devem ser treinados de forma diferenciada, não só no sentido de conhecerem as normas e procedimentos de segurança. Além desse treinamento, devem ser capacitados para intervirem mais nas condições de segurança da área operacional agregando ação preventiva a ela.

NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI

O destaque aqui é para o uso sistemático dos EPI's, tanto pelos empregados, empregadores e pessoal do SESMT. A disciplina no seu uso agrega valor para a segurança do trabalho. O não uso e o uso incorreto devem ser combatidos de forma rigorosa porque a exposição ao risco aumenta devido a isso. É falta grave. O gerenciamento de erros deve ser usado quando alguém estiver trabalhando sem EPI, porque seu objetivo não será atingido. Nesse caso, a ação reparadora deve ser imediata.

NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

Os pontos gerenciais de destaque aqui são esses:

7.2.3. O PCMSO deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além de constatação de existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

7.2.4. O PCMSO deverá ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais NR.

Fica claro aqui que a atuação do médico do trabalho tem caráter gerencial, fugindo muito da simples obtenção de resultados de exames admissionais e de controles anuais ou semestrais.

Como a tarefa é de planejar e implantar, o processo de evolução da eficácia de um plano (Figura 11) deve ser seguido. O objetivo é *de prevenção, rastreamento e de diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho*. Inserem-se nas ações relacionadas a esse objetivo a definição de exames específicos de acordo com a tarefa na qual uma pessoa estiver envolvida. Como exemplo, exames de eletroencefalograma devem ser considerados para os motoristas da mina. O mesmo pode ser dito quanto ao controle rigoroso da pressão arterial para o pessoal que trabalha em equipamentos pesados.

NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA

O destaque gerencial aqui ressalta o que está estabelecido no item 9.2.:

9.2. DA ESTRUTURA DO PPRA

9.2.1. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridade e cronograma;*
- b) Estratégia e metodologia de ação;*
- c) Forma de registro, manutenção e divulgação dos dados;*
- d) Periodicidade e forma de avaliação do PPRA.*

O que se nota nesses itens é um grande reforço sobre o gerenciamento do tema – PPRA. De forma semelhante, itens assim deveriam ser empregados em todas

as NR, porque o que será realizado é o cumprimento das Normas, sua fase executiva. Cada vez mais fica claro que a busca de operacionalização está merecendo atenção para que uma norma, um procedimento ou um plano sejam executados com alto nível de rendimento. O processo de ação aqui descrito deve ser considerado para que esses itens sejam trabalhados na empresa.

NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

Essa Norma é extensa. O ponto gerencial de destaque está relacionado ao item *“Procedimentos de trabalho e segurança”*:

12.130. Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco.

12.131. Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação de máquina ou equipamento, o operador deve efetuar inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades devem ser interrompidas, com a comunicação ao superior imediato.

As tarefas recebem foco especial nesses itens da Norma, além da análise de risco. Na inspeção prévia, tanto o operador como as *condições de operacionalidade* estão destacadas. Portanto, a eficácia operacional na realização da tarefa é o ponto de partida que a Norma estabelece para que as máquinas e equipamentos sejam operados de forma segura, reforçando o papel da pessoa do operador no sucesso desse trabalho. O processo de ação auxilia nessa busca de aumento do rendimento operacional porque clareia a forma de fazer esse treinamento dos operadores.

NR-13 – Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações

No caso da lavra, essa Norma deve ser considerada para as oficinas e para os equipamentos dotados de compressores de ar, principalmente. O destaque gerencial está no seguinte item:

13.1.2. O empregador é o responsável pela adoção das medidas determinadas nesta NR.

Esse item reforça a responsabilidade do empregador em “*cumprir e fazer cumprir*”. A forma de fazer com que isso aconteça tem sido comentada amplamente aqui. A cada avaliação dos aspectos gerenciais da NR fica reforçada a necessidade de um processo de ação que mostra a forma que a pessoa se conecta com sua tarefa.

NR-15 – Atividades e Operações Insalubres

A utilização de EPI elimina ou neutraliza a insalubridade e cessa a obrigatoriedade do pagamento adicional. A mesma situação pode ocorrer se medidas de ordem geral forem tomadas para manter o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância definidos pela Norma (item 15.4.da Norma).

Considerando a abordagem gerencial dessa NR, o não uso consciente do EPI expõe negativamente o empregador e o seu negócio às exigências legais. Portanto, considerando o tema de desenvolvimento da ação para um objetivo, o empregado não pode executar sua tarefa de uma forma que comprometa o sucesso do empreendimento. Essa percepção e consequente conhecimento devem gerar ações cujo objetivo é garantir que a insalubridade seja eliminada no ambiente do trabalho pelo uso do EPI.

No caso de um trabalho específico na mineração, os EPI's devem ser muito bem definidos e o treinamento para seu uso deve deixar claro para os operadores que a insalubridade não será considerada porque os equipamentos de proteção adequados à correta realização da tarefa estão sendo oferecidos pela empresa.

Além disso, deve ser reforçado que a responsabilidade em usar corretamente e cuidar dos EPI's é do funcionário – um objetivo de sua tarefa.

NR-16 – Atividades e Operações Perigosas

Além da relação das atividades consideradas perigosas e que geram o recebimento do adicional de 30%, merece destaque gerencial o fato de o empregador ser responsável para caracterização ou não da periculosidade, mediante laudo técnico elaborado por Médico do Trabalho ou Engenheiro de Segurança do Trabalho (item 16.3 da Norma). Também deve ser observado que fazem jus ao adicional de periculosidade (30%) os trabalhadores que operam na área de risco da atividade.

Na lavra, deve ser observada a distância que operadores devem guardar de eventuais áreas que estejam sujeitas a carregamento de explosivos para desmonte de rocha.

Merece destaque aqui a que está definido como no item 3 (e) dessa NR:

Será obrigatória a existência física de delimitação da área de risco, assim entendido qualquer obstáculo que impeça o ingresso de pessoas não autorizadas. Isso quer dizer que não basta sinalizar a área. Gerencialmente, esse reforço quanto à existência de obstáculo é fundamental para garantir o bloqueio correto da área de risco.

NR-17 – Ergonomia

A avaliação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores é de obrigatoriedade do empregador e está definida no item 17.1.2. dessa NR.

O aspecto gerencial importante da Norma está no fato de seu objetivo de *adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a propiciar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.*

Se for considerado o processo de ação, essa Norma dita condições específicas para as tarefas, objeto da ação da pessoa. No planejamento da tarefa, os responsáveis por essa ação devem estar treinados sobre os requisitos dessa NR e receberem ajuda do pessoal do SESMT. É importante ressaltar que a adequação à Norma deve ocorrer tanto em tarefas já existentes, naquelas que virão e nas imediatas que podem ocorrer sem prévia programação.

No caso das operações da mineração, pode-se fazer menção à iluminação das oficinas, aos ruídos que podem afetar trabalhos em escritórios que estejam próximos de suas fontes, vibrações em equipamentos devido a condições do terreno ou do próprio equipamento, quebra de ar-condicionado em caminhões e demais equipamentos pesados e assim por diante.

É importante destacar que os efeitos dos danos ergonômicos podem não ser imediatos e, por isso, não serem percebidos. Essa falta de percepção do dano pode acarretar danos graves à saúde no futuro, com possibilidade de impossibilitar totalmente o trabalhador. Um exemplo disso é o trabalho de levantamento e manuseio de pesos, como em borracharias das oficinas. Projetos ergonômicos devem ser elaborados para casos dessa natureza. Há comprovações de casos de funcionários que trabalharam nesse tipo de atividade e que sofreram danos ergonômicos irreparáveis.

NR-20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis

O ponto gerencial importante nessa NR está definido na sua Introdução:

20.1.1. Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho contra os fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis.

Nunca é demais destacar que essa Norma reforça a importância da gestão da segurança e da saúde do trabalhador de acordo com requisitos mínimos. A interpretação do destaque dado aos requisitos mínimos é importante para ressaltar a importância do gerenciamento da atividade para evitar o acidente. No mínimo, esses requisitos devem ser cumpridos. Esse fato pode ser visto como um objetivo na ação para que a tarefa seja executada de forma segura. Se a segurança vier com o cumprimento dessas exigências básicas, o gerenciamento atingiu seu objeto. Caso contrário, algo novo deve ser acrescentado. O processo mostrado na Figura 8 auxiliará na avaliação dessa necessidade.

NR-22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração

Está claro nessa NR que durante o planejamento das atividades de lavra, a organização do ambiente de trabalho para sua adequação às condições corretas de segurança será orientada pelas exigências normatizadas aqui. Isso implica que a planejamento da atividade de lavra deve incluir as considerações sobre segurança no seu trabalho, durante sua elaboração.

Por exemplo, na escolha de um equipamento da lavra os requisitos de segurança normatizados devem ser listados e devem servir como um dos parâmetros para a seleção da frota.

Os pontos que devem ser estudados para o correto gerenciamento da lavra para atendimento desta NR são:

- Velocidade na mina.
- Leiras de proteção.
- Distância de segmento.
- Regras de trânsito.
- Aproximação de equipamentos pesados.
- Sinalização de veículos leves.
- Detonações.
- Quedas de blocos.

- Estabilidade de talude.
- Sono.
- Largura das estradas.
- Manutenção da frota.
- Programação de tarefas.
- Total conhecimento dos equipamentos por parte dos operadores.
- DDS – Diálogo Diário de Segurança.
- Palestras de Segurança.
- Combate a Incêndio.
- Planos de Emergência.
- Controle de Poeira.
- Deposição de Estéril.
- Trabalho em altura.
- Bloqueios.

O mais importante é inserir as atividades de segurança não só na rotina operacional como nas rotinas de todas as atividades de lavra. Em trabalhos de amostragem de frentes de lavra, por exemplo, o pessoal da Geologia pode ter a necessidade de acessar as bancadas através de escadas telescópicas. Nesse caso, o uso de cinto de segurança é obrigatório.

A troca de um cilindro de escavação de uma escavadeira, quando feito no campo, deve receber atenção especial porque os são poucos os recursos disponíveis para um trabalho seguro. O mesmo acontece com trocas e enchimentos de pneus no campo. Neste caso, alguma ferramenta de proteção deve ser utilizada para evitar lançamento do aro sobre o pessoal de borracharia.

As leiras de proteção sugeridas na NR 22 devem ser alteradas para um valor maior, igual a 1,5 vezes o maior pneu que for utilizado na mina. A altura de 0,5 vezes o pneu deve ser utilizada para descargas em depósito de estéril para servir de ponto de apoio do caminhão para que ele pare na borda do banco.

A distância de segmento é a distância mínima que um caminhão deve manter entre si. Sua determinação deve seguir os procedimentos vindos da direção defensiva. Marcações nas laterais das estradas da mina devem ser colocadas para orientarem os motoristas sobre essa distância.

Nas detonações, todo pessoal da mina deve ser orientado quanto aos sinais de sirenes e pontos de evacuação quanto à segurança em relação a ultra lançamentos.

NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto no Local de Trabalho

A NR 24 estabelece os critérios referentes às instalações sanitárias, fornecimento de água potável, banheiros, restaurante e critérios de fornecimento de refeições na mina.

O destaque gerencial que fica registrado aqui é oriundo da experiência de campo com relação a esse assunto. Basicamente, o que deve ser gerenciado é a higiene em toda a atividade de lavra, propiciando ao trabalhador a melhor das condições para que ele consiga conviver num ambiente sadio.

Evitar a alimentação no campo é um dos exemplos que pode ser considerado aqui. Mesmo que a NR estabeleça critérios para a possibilidade de serem oferecidas refeições no campo, o padrão deve ser de evitar, de qualquer forma, a contaminação dos alimentos. Deve ser lembrado que os operadores trabalham em ambiente suscetível de gerar necessidade de higienização das mãos antes das refeições. Fornecer alimentação sem que eles consigam essa higienização não deve ser permitido. Na mesma linha de raciocínio, deve ser observado que a poeira da mina pode contaminar o alimento que estaria sendo ingerido. Portanto, o critério para uma liberação da alimentação no campo deve ser condicionado por uma garantia total de haver local seguro para a higienização prévia.

O mesmo raciocínio deve ser empregado quanto às instalações sanitárias.

NR-26 – Sinalização de Segurança

Na mina, a sinalização de segurança é de fundamental importância. São vários os motivos para ocorrer a sinalização: limite de velocidade, mãos preferenciais

de trânsito, identificação das bancadas da mina e dos depósitos de estéril, cartazes educativos, horário das detonações e assim por diante.

Gerencialmente, uma observação importante é que a sinalização deve utilizar mais recursos de figura do que de frases. Não há tempo para um motorista ler uma sinalização muito extensa em frases. Já uma sinalização com figura ou sinais é de mais fácil assimilação. Sinalizações novas devem ser discutidas com o pessoal de operação antecipadamente, incluindo nessa discussão o motivo de sua instalação.

As sinalizações cuja visualização noturna é importante devem ser adequadas para que sua eficácia de informar seja mantida nas condições de baixa visibilidade.

NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados

No item 33.2 (d) está estabelecido que o Empregador deve *implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, por medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambiente em condições adequadas de trabalho.*

No caso da lavra aconselha-se verificar se há mapeamento de escavações de geologia (poços, por exemplo) que ofereceriam riscos aos trabalhadores. Outra possibilidade é se houver a necessidade de fazer manutenções em tanques dos caminhões pipa ou de caminhões que transportam combustíveis.

É comum que os trabalhos em espaços confinados necessitem de procedimentos de liberação e acompanhamento pelo SESMT, de tal forma que seu padrão de prevenção é alto. Mesmo assim, o cumprimento daquilo que está estabelecido no item 33.2 (d) deve receber atenção rigorosa.

NR-35 – Segurança e Saúde no Trabalho em Altura

Acima de 2 metros do nível inferior, o trabalho em considerado um trabalho em altura devido ao nível de dano que pode ser causado caso ocorra uma queda da pessoa.

A NR 25 estabelece os requisitos mínimos necessários para o *planejamento, organização e execução* (ver Figura 11) de trabalhos em altura. No caso da lavra, conforme foi mencionado anteriormente, amostragens da geologia e manutenções mecânicas de campo podem gerar a necessidade de elaboração de procedimentos para trabalhos em altura. Há casos de minas a céu aberto onde há a necessidade de derrubar blocos de rocha soltos nas faces das bancadas. Nesse caso, aplica-se essa NR.

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A função Fricção $F(x) = P(x) - D(x)$ foi criada nessa Dissertação para fortalecer a necessidade de estudos sobre a relação entre variáveis planejadas e variáveis executadas. Não há evidências que comprovem que os valores de $P(x)$ e de $D(x)$ possam ser iguais, muito menos estáticos no tempo. É de natureza dinâmica a variação entre algo que foi planejado e sua respectiva execução. Por conseguinte é lógico que o planejamento deva ser alterado devido a sua execução e vice-versa.

Não foram encontradas demonstrações claras de que não haja possibilidade de se minimizar $F(x)$ indefinidamente de acordo com a necessidade de rendimento de um processo que necessite do erro zero. Busca-se planejar e executar corretamente.

Será útil estudar a função $F(x)$ para trabalhos de operacionalização constante dos objetivos estratégicos de um negócio utilizando a teoria da probabilidade (Clausewitz, 2003) e teorias de modelagem e de simulação.

Aliada a esse aspecto matemático e físico da função $F(x)$, a abordagem atitudinal e comportamental do processo executivo de uma tarefa forma a base teórica para o entendimento da relação Pessoa<>Ação<>Tarefa.

Essa abordagem permite colocar em prática rotinas operacionais que possibilitem atingir patamares de alto rendimento em processos da mineração, conforme ficou demonstrado numa atividade de desmonte de rocha com explosivos conduzida e analisada especificamente para os propósitos dessa Dissertação.

Essa abordagem atitudinal e comportamental é contemplada pela Metodologia de Resolução de Problemas DOFPISA – fase cognitiva da abordagem, pela Teoria Alemã de Ação – fase de ação, e pela metodologia de formação de equipes de alto rendimento empregada para treinamento dos pilotos de caça F15 Eagle da Força Aérea americana.

Para atingir o objetivo da tarefa, a pessoa necessita de receber feedback para saber se suas ações estão conduzindo-a na direção de alto rendimento, i.e., de atingimento do objetivo. Quando isso ocorre, a pessoa passa a ter total controle sobre a execução da tarefa e, por isso, executa-a com elevado nível de acerto. Esse processo é ontológico e deve ser facilitado no ambiente de trabalho. A criação da área de PPCR – Planejamento, Programação e Controle de Resultados – é a forma recomendada para criar uma rotina de receber os dados e as informações necessárias para a pessoa trabalhar corretamente com minimização do erro $P(x) - D(x)$.

O Gerenciamento de Erros é a forma correta de lidar com os erros para que sua dinâmica seja entendida e para que haja aprendizado com sua ocorrência. Aplicado à função Fricção $F(x) = P(x) - D(x)$, o Gerenciamento de Erros pode elevar as funções $P(x)$ e $D(x)$ a altos níveis de acerto, i.e., a elevados valores de rendimento.

Finalmente, é através do Gerenciamento na Tarefa que as empresas de mineração conseguirão atingir patamares de excelência operacional, definidos

como aqueles que contemplam a relação $0,96 \leq P(x)/D(x) \leq 1,00$. Esse processo de busca gera mais conhecimento da relação pessoa e sua total influência na minimização de $F(x)$.

Concluindo, fica a sugestão para que as empresas de mineração tenham uma área de PPCR – Planejamento, Programação e Controle de Resultados – para avaliar formas de maximização contínua da Função Fricção de forma completa, considerando variáveis técnicas e humanas uma vez que a pessoa está totalmente inserida na obtenção do alto rendimento de qualquer processo.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, J. L. **Prolegômenos: Introdução à Criatégia**. São Paulo: Instituto Latino-Americano de Criatividade e Estratégia, 2006.

CLAUSEWITZ, C. **Da Guerra**. Tradução de Maria Teresa Ramos. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

DEMING, W. EDWARD. **Out of Crisis**. Massachusetts Institute of Technology. Center for Advanced Engineering Study. Cambridge. Thirteenth Printing, April 1991.

DRUCKER, F. PETER. **The Practice of Management**. Harter, 1986.

FAYOL, HENRI. **General and Industrial Management**. Mansfield Centre, CT. Martins Publishing, 2013.

FRESE, M.; ZAPF, D. **Action as the Core of Work Psychology: A German Approach**. In: DUNNETTE, M. D.; HOUGH, L. M.; TRIANDIS, H.C. (Ed.). **Handbook of industrial and organizational psychology**. 2nd. ed. Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1994. v. 4, Chapter 6.

LOBATO, D. M. *et al.* **Estratégia de empresas**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009. (Coleção FGV Management).

MACÊDO, I. I. *et al.* **Aspectos comportamentais da gestão de pessoas**. 9. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007. (Coleção FGV Management).

MARCH, JAMES & SIMON, HERBERT. **Organization**. Second Edition. Blackwell Business, 1993.

MURPHY, J. D. **Courage to execute**. Hoboken: Wiley, 2014.

MURPHY, J. D. **Flawless execution**. New York: Harper Business, 1964. 240 p.

MURPHY, J. D.; DUKE, W. M. **The debrief imperative:** fighter pilots and the secret tool that is transforming businesses the world over. Campbell, CA: Fast Pencil, 2011. 120 p.

ROCHA-PINTO, S. R. *et al.* **Dimensões funcionais da gestão de pessoas.** 9. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007. (Coleção FGV Management).

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. NR-1 a 36, 76ª Edição, 2015.