

## **Descrição e aplicação do MORPH para mapear variáveis qualitativas no processo de controle de produção de uma empresa mineradora na região de Itabira/MG**

Sven Schafers Delgado (FACCI/FUNCESI) sven.delgado@funcesi.br

Marla Caroline Fernandes de Souza (FACCI/FUNCESI) marlacfs@hotmail.com

Maria Auxiliadora Lage (FACCI/FUNCESI) mauxiliadora.lage@funcesi.br

Tancredo Augusto Vieira (FACCI/FUNCESI) tancredo.vieira@funcesi.br

Daniel Augusto de Moura Pereira (UFCG) danielmoura@ufcg.edu.br

*Resumo: A gestão do conhecimento constitui uma área de conhecimento organizacional inovadora, mas existe uma lacuna por métodos empíricos visuais e simples que permitem aos grupos organizacionais ordenar, compreender e analisar problemas reais. Assim esta pesquisa aborda o Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH), que permite representar o conhecimento compartilhado, considerando a estrutura de pensamento dos agentes organizacionais por meio de seus modelos mentais. Como objetivo busca-se descrever a aplicação do MORPH para mapear variáveis qualitativas sobre uma operação de controle de produção de uma empresa mineradora na região de Itabira/MG. Utilizou-se uma abordagem qualitativa, de forma descritiva em uma pesquisa de campo. Entrevistou-se cinco profissionais do setor de controle de produção a partir do modelo de entrevistas semi-estruturadas. O MORPH permitiu extrair o conhecimento dos agentes (entrevistados) e estruturá-los em um frame compartilhado. Através dele torna-se mais fácil realizar um levantamento crítico das variáveis e como estas interferem direta ou indiretamente na execução da atividade de conciliação de estoque, apontada como atividade mais crítica do setor. Por fim aponta-se que uma análise e interpretação crítica sobre os objetos causais explicitados no frame MORPH será demonstrada em um trabalho futuro.*

*Palavras-chave: Controle de Produção; Gestão do Conhecimento; Modelos mentais; MORPH.*

### **1 Introdução**

Devido às dificuldades inerentes ao campo teórico da gestão do conhecimento, o conhecimento individual tornou-se um diferencial competitivo das organizações. Como o conhecimento não é gerado pelas organizações e sim pelas pessoas, algumas organizações estão disponibilizando atrativos com objetivo de reter e desenvolver o conhecimento individual. As empresas enxergaram a necessidade em armazenar, compreender, compartilhar e explicitar os conhecimentos adquiridos a partir das experiências dos indivíduos.

A aplicação da Modelagem Orientada à Representação do Pensamento Humano (MORPH) abordado nesta pesquisa, busca explicitar o conhecimento dos indivíduos que trabalham no departamento de controle de produção de uma empresa mineradora na cidade de Itabira/MG. Este método constitui em uma ferramenta que representa o conhecimento individual/coletivo das pessoas, e permite analisar a estrutura de conhecimento existente na memória, para solucionar problemas individuais/coletivos.

Assim objetiva-se descrever e aplicar o MORPH para mapear variáveis qualitativas sobre uma operação do controle de produção de uma empresa mineradora na região de Itabira/MG.

O cenário atual tem levado as organizações a buscarem informação e conhecimento como forma de diferenciação no mercado. Cada vez mais são necessárias formas eficientes, seguras e rápidas de disseminar as informações e o conhecimento para todos os envolvidos nos processos organizacionais, basicamente por causa da elevada dinâmica competitiva de mercado. A busca pela competitividade e melhor posicionamento de mercado forçou as empresas a repensarem a sua estrutura produtiva e de conhecimento. Assim, as atividades de armazenamento e disseminação do conhecimento juntamente com planejamento e controle de produção tornaram-se parte desta estrutura para fomentar ganhos de produtividade e competitividade organizacionais.

As operações de controle da produção devem ser de fácil entendimento de forma a permitir que o trabalho seja feito de forma conjunta e coordenada para alcançar os resultados esperados. Uma das funções do controle de produção é acompanhar a produção em todos os seus aspectos buscando alcançar os planos preestabelecidos, ou modificá-los devidamente no decorrer do processo produtivo, objetivando sempre uma gestão eficiente do processo produtivo de forma a atender o que foi planejado e atender os objetivos pretendidos (CHIAVENATO, 2004).

Como as empresas mineradoras, são complexas, de grande porte e trabalham com métodos de melhoria contínua para controlar seus processos administrativos, o MORPH pode ser empregada nesta questão. Já que ela permite extrair expectativas e conceitos de indivíduos, a partir de um determinado problema, representando sua crença sobre a estrutura complexa e os meios de interação que os indivíduos adotariam (ZAMBON, 2006).

Diante do contexto apresentado, este trabalho deverá contribuir para as organizações no levantamento e na modelagem de possíveis soluções e situações causadoras de problemas, a partir da utilização do MORPH em processos de controle de produção, bem como auxiliar na análise de cenário empresariais/acadêmicos.

Este estudo é relevante para a o meio científico da Engenharia de Produção, pois deve contribuir para difundir o MORPH, como uma forma de compreender e gerir modelos mentais dos indivíduos e gerar soluções para problemas organizacionais (TOMÉ, 2012).

Além disto, o MORPH contribui para mapear variáveis qualitativas, permitindo que os profissionais de diversas áreas de conhecimento aprendam sobre o método e possam desenvolver novas habilidades, conhecimentos e soluções com esta ferramenta de gestão do conhecimento.

## **2 Gestão do conhecimento e modelos mentais**

Segundo Fleury e Oliveira Jr. (2001), a gestão do conhecimento busca identificar, desenvolver, disseminar e atualizar o conhecimento, e principalmente nortear as ações estratégicas da empresa para elas se manterem competitivas no mercado.

Nonaka e Takeuchi (1997) conceituam gestão do conhecimento como atividade de divulgar e explicitar o conhecimento que está introduzido nas práticas individuais ou coletivas da organização. Uma forma de organizar o conhecimento é interpretar o meio pelo qual os seres humanos produzem seus conceitos sobre o ambiente em que vivem. Esses conceitos são chamados de modelos mentais.

Angeloni (2002) conceitua modelos mentais como imagens, histórias que trazemos na nossa mente, de nós mesmos, de outras pessoas, aspectos do mundo e da vida. São mapas mentais cognitivos nos quais percorremos para entender os ambientes complexos da nossa vida.

Modelos mentais constitui a visão que o indivíduo tem do mundo, a forma como o indivíduo se relaciona com os conhecimentos explícitos (identificáveis) e implícitos (subjetivos) do ambiente em que vive.

### **3 Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH)**

O MORPH foi desenvolvido pelo prof. Antônio Carlos Zambon na sua tese de Doutorado pela UNICAMP no ano de 2006 (TOMÉ, 2012).

O MORPH permite visualizar uma representação abstrata de um sistema real e extrair o conhecimento identificando padrões de comportamento (ZAMBON, 2006).

Para Tomé (2012), o MORPH utiliza conceitos cognitivos para determinar regras semelhantes às utilizadas pelas memórias humanas para interagir com o mundo, constitui uma ferramenta utilizada para explicitar o conhecimento ou modelo mental do indivíduo sendo representado por *frames*, que no MORPH significa a representação do menor conhecimento ou idéia estruturada sobre algum problema.

O MORPH consiste de um conjunto de procedimentos que orientam a construção de arquétipos a partir do posicionamento inter-relacionado de objetos de conotação sintática (SN), respeitando medidas escalares temporais e de governabilidade (ZAMBON, 2006).

No contexto proposto pelo MORPH, o termo *modelo mental* refere-se a uma coleção de objetos existentes em um cenário real, também denominada, rede proposicional, que são trazidas para a memória de trabalho de um agente (pessoa). O modelo possui regras para aquisição de conhecimento, onde as variáveis se relacionam em um *frame*. De modo que se possa compreender o tempo julgado suficiente pelo observador para avaliar as causas e efeitos relativos a um problema (ZAMBON, 2006).

O MORPH considera que os modelos mentais possam ser organizados por meio de códigos proposicionais, considerando que as representações mentais ocorrem pelos vínculos de ligação entre o sujeito e o objeto e objeto-objeto, em uma representação sistêmica, com relações de causa e efeito e pesos. Esses atributos são componentes do *frame* que é composto pelos eixos de Temporalidade (Tp) e Controlabilidade (Ct), que é uma rede proposicional de um modelo mental (ZAMBON, 2006). Um exemplo de frame no MORPH consta no Gráfico 1. Para maiores detalhamentos sobre o Gráfico 1 deve-se consultar a obra original de Zambon (2006) ou as obras mais recentes de Costa (2012) ou Magrin (2012).

Um *frame* resultante do MORPH serve como um auxílio nos processos decisórios e na interpretação de problemas complexos do ponto de vista de um agente. O *frame* deve também permitir a interação com outros agentes desse processo mental, adicionando ou modificando objetos e regras atentados pelo agente inicial, num contexto de melhoria contínua (ZAMBON, 2006). Esse processo é chamado por Senge (2009), de modelo mental compartilhado.

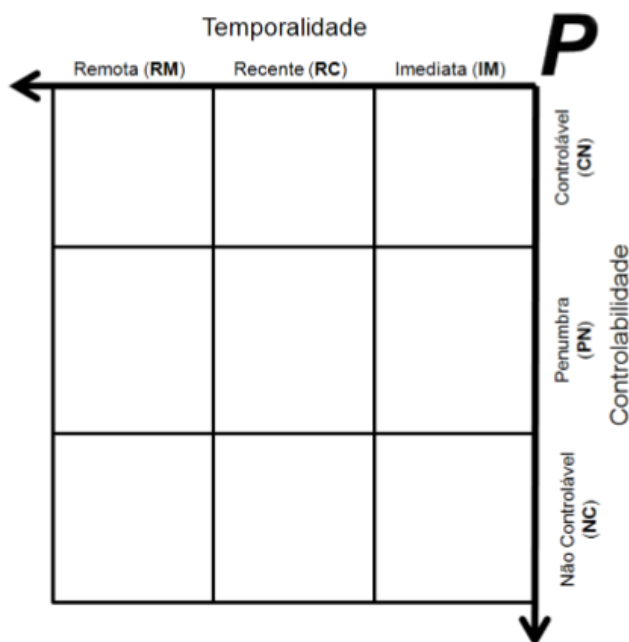


GRÁFICO 1 - Estrutura do *frame* MORPH. Fonte: COSTA (2012, p. 44).

Zambon (2006) estabelece que agente é o portador do conhecimento e o MORPH representa uma estratégia para tornar disponível este conhecimento para as organizações em formato impresso ou eletrônico.

#### 4 Metodologia

A metodologia proposta para realização deste trabalho foi baseada em uma abordagem qualitativa, adequada segundo Flick (2009), para compreender a visão do mundo ao descrever e explicar os fenômenos sociais de diversas maneiras.

O tipo de pesquisa foi descritivo, segundo Jung (2004) este tipo de pesquisa, busca descrever as características de determinada população ou fenômeno.

Já o método de pesquisa selecionado foi à pesquisa de campo. Ela é recomendada para que se analise casos determinados em um contexto pré-definido, segundo relata Vergara (2007). Este método foi justificado nesta pesquisa, pois houve necessidade de se observar, estudar e debater o problema de pesquisa com os sujeitos de pesquisa na empresa selecionada.

O universo desta pesquisa foi composto por 70 funcionários da gerência de controle de produção e expedição sudeste. A amostra foi composta por cinco funcionários do departamento de controle de produção de uma mineradora localizada em Itabira/MG, obtida pelo critério de acessibilidade, composta por dois analistas e três técnicos. O critério de amostragem foi não probabilístico por acessibilidade e os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo e da aplicação do MORPH (ZAMBON, 2006). Os dados foram coletados através de entrevistas semi-estruturadas com os sujeitos.

#### 5 Resultados e discussão

O perfil dos entrevistados consta na Tabela 1. Os entrevistados são do gênero masculino com idade entre 29 e 46 anos. Três dos entrevistados possuem nível técnico, já os outros dois, nível superior.

TABELA 1 - Características dos entrevistados

<i>Entrevistado</i>	<i>Tempo de Empresa</i>	<i>Função</i>	<i>Grau de Instrução</i>
TEC1	8 anos	Técnico Especializado em Produção	Técnico
TEC2	13 anos	Técnico Especializado em Produção	Técnico
TEC3	29 anos	Técnico Especializado em Produção	Técnico
ANA1	26 anos	Analista Pleno	Nível Superior
ANA2	13 anos	Analista Controle de produção	Nível Superior

Fonte: elaborado pelos autores.

Sobre o objetivo proposto, foi descoberto o seguinte. Pelo fato dos funcionários conhecerem bem as atividades do setor de controle de produção, solicitou-se à opinião dos mesmos em relação a operação de maior criticidade do setor, afim de levantar a operação em que será aplicado o MORPH.

Os entrevistados (TEC1, TEC2, TEC3, ANA1) revelaram que a operação de maior criticidade está relacionada à apuração e conciliação do estoque. Percebe-se que devido à elevada quantidade de variáveis envolvidas, como cálculo de volumetria, densidade, inserção de dados manuais pelos envolvidos, existe um problema de complexidade na empresa. Isto gera uma dificuldade de controle de apuração e de conciliação do estoque.

Slack, Chambers e Johnston (2008) relatam que o controle é a ação que evita que uma atividade ou produto se desvie das condições pré-estabelecidas. Tubino (2008) destaca que o tempo de identificação do problema impacta na efetivação das medidas corretivas.

Na empresa pesquisada pode-se observar uma falta de sistematização no processo de apuração de estoque. O TEC2 relata não ter controle pleno sobre o processo, já que podem aparecer situações que ainda não foram vivenciadas (novas variáveis envolvidas), além de erros de dados injetados manualmente na rotina diária.

Através dos depoimentos dos entrevistados pode-se observar uma falta de sistematização para conciliar o estoque, já que as informações são consolidadas manualmente pelos funcionários envolvidos na função de controle de produção, em planilhas eletrônicas (Excel). Contador (2004) relata que os sistemas de informação (SI) provêm informações para as áreas das empresas que devem suportar o gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, necessário para tomadas de decisões gerenciais inteligentes.

Assim como o processo de conciliação de estoque foi considerado o problema mais crítico da empresa foi aplicado o MORPH sobre tal objeto.

A extração dos modelos mentais de cada um dos entrevistados foi realizada com base em quatro diretrizes propostas por Zambon (2006), para a explicitação dos conhecimentos no *frame* MORPH, definidas por: (1) declaração da rede proposicional; (2) definição dos agentes textuais (conceitos e critérios); (3) extração dos objetos; e (4) posicionamento e relacionamento dos objetos.

No MORPH, o que é declarado pelos entrevistados corresponde ao seu conhecimento sobre o assunto. Os agentes (entrevistados) devem responder a uma rede proposicional, que significa o problema que será tratado entre os agentes. A seguinte rede proposicional foi proposta para discutir o problema de conciliação de estoque da empresa alvo.

**O problema de conciliação do estoque pode ser minimizado com maior envolvimento das áreas operacionais e sistematização dos dados coletados para a conciliação do estoque?**

A rede proposicional (P) divide-se em três sub-redes que compõem um conjunto de conceitos (C). A declaração de P é composta por: (C<sub>1</sub>) problema de conciliação do estoque; (C<sub>2</sub>) maior envolvimento das áreas operacionais e (C<sub>3</sub>) sistematização dos dados coletados. A P é uma hipótese de um problema, e constitui uma proposição testável para resolver ou explicar um problema organizacional complexo, idealizada por um analista (COSTA, 2012).

Após a primeira diretriz do MORPH ser realizada, a segunda diretriz deve ser resolvida, em que se define conceitos e critérios a partir dos agentes textuais envolvidos.

Segundo Costa (2012), os conceitos (C<sub>1</sub>) são definidos por critérios (c<sub>1</sub>), que são revelados pela pergunta “com que se define?” e as ferramentas ou critérios (c<sub>j</sub>), pela pergunta “como?”. Estas duas questões revelam e associam os meios aos fins, considerando “cada efeito” descrito em um agente textual (fim) como Objeto (Obj).

Utilizando a expressão (Com que se define <C<sub>i</sub>>? → <c<sub>j</sub>>) obtém-se os critérios dos entrevistados, conforme ilustra sinteticamente a Figura 1.

	C <sub>1</sub> : Com que se define problema de conciliação do estoque?	C <sub>2</sub> : Com que se define maior envolvimento das áreas operacionais?	C <sub>3</sub> : Com que se define sistematização dos dados coletados?
Entrevistado ANA1	c <sub>1</sub> : Com divergência de estoque	c <sub>2</sub> : Com análise crítica no processo	c <sub>3</sub> : Com integração entre os sistemas de apuração de estoque
Entrevistado ANA2	c <sub>1</sub> : Com contabilização errada dos ativos da empresa	c <sub>2</sub> : Com maior confiabilidade dos dados de apuração	c <sub>3</sub> : Com unificação dos dados sem intervenção humana
Entrevistado TEC1	c <sub>1</sub> : Com diferenças de estoque acima do limite estabelecido	c <sub>2</sub> : Com acompanhamento em todo processo	c <sub>3</sub> : Com padronização das atividades
Entrevistado TEC2	c <sub>1</sub> : Com balanças integradoras	c <sub>2</sub> : Com participação total em todos os processos de apuração de estoque	c <sub>3</sub> : Com sistematização dos processos de conciliação
Entrevistado TEC3	c <sub>1</sub> : Com inconsistência entre balanças levantadoras de dados.	c <sub>2</sub> : Com maior comprometimento entre as partes envolvidas e apoio gerencial	c <sub>3</sub> : Com sistema único de controle

FIGURA 1 - Extração dos critérios. Fonte: elaborado pelos autores.

No Quadro 1, são apresentados os critérios (c<sub>j</sub>) extraídos dos questionamento de cada entrevistado, foi questionado aos entrevistados com o que ele define os conceitos C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>. As respostas dos agentes textuais obtidas a partir dos conceitos (C<sub>i</sub>) formam os critérios que irão revelar e associar os meios aos fins, ordenando o conhecimento.

Após resolver a segunda diretriz, com base na declaração de critérios (FIGURA 1) é possível desenvolver a terceira diretriz que busca extrair os objetos (ZAMBON, 2006).

Para extrair os objetos que compõem o *frame* MORPH, foi questionado aos cinco entrevistados, como os critérios definidos por eles definem os conceitos baseados na declaração da rede proposicional, resultando em 15 objetos (Obj).

Para a definição dos objetos (Obj), utiliza-se os critérios e conceitos extraídos de cada entrevistado. Na Figura 2, estão explicitados os objetos que pertencem ao *frame* MORPH, que serão objetos de análise. Foi necessário fazer um refinamento a partir dos objetivos extraídos dos entrevistados, para eliminar objetos que apresentassem as mesmas características.

	<b>C1 - Como divergência de estoque define problema de conciliação do estoque ?</b>	<b>C2 - Como análise crítica no processo define maior envolvimento das áreas operacionais ?</b>	<b>C3 - Como integração entre os sistemas de apuração de estoque define sistematização dos dados coletados ?</b>
<b>Entrevistado ANA1</b>	Obj1: Pelo Ajustes de estoque acumulado	Obj2: Pelo processo realizado de forma correta	Obj3: Pelo apontamento automatizado das diferenças de estoque
	<b>C1 - Como contabilização errada dos ativos da empresa define problema de conciliação do estoque?</b>	<b>C2 - Como maior confiabilidade dos dados de apuração define maior envolvimento das áreas operacionais?</b>	<b>C3 - Como unificação dos dados sem intervenção humana define sistematização dos dados coletados?</b>
<b>Entrevistado ANA2</b>	Obj1: Pelos erros de medições topográficas, dados errados.	Obj2: Pelo conhecimento das pessoas envolvidas em cada processo.	Obj3: Por ser uma fonte confiável
	<b>C1 - Como diferenças de estoque acima do limite estabelecido define problema de conciliação do estoque?</b>	<b>C2 - Como acompanhamento em todo processo define maior envolvimento das áreas operacionais?</b>	<b>C3 - Como padronização das atividades define sistematização dos dados coletados?</b>
<b>Entrevistado TEC1</b>	Obj1: Pelos resultados de ajustes positivos ou negativos acima dos limites estabelecidos.	Obj2: Pela participação e envolvimento de todos na solução dos possíveis problemas.	Obj3: Pela criação e unificação de procedimentos.
	<b>C1 - Como balanças integradoras define problema de conciliação do estoque?</b>	<b>C2 - Como participação total em todos os processos de apuração de estoque define maior envolvimento das áreas operacionais?</b>	<b>C3 - Como sistematização dos processos de conciliação define sistematização dos dados coletados?</b>
<b>Entrevistado TEC2</b>	Obj1: Pela contabilização incorreta	Obj2: Pelo entendimento e validação dos processos.	Obj3: Pela padronização
	<b>C1 - Como inconsistência entre balanças levantadoras de dados define problema de conciliação do estoque?</b>	<b>C2 - Como maior comprometimento entre as partes envolvidas e apoio gerencial define maior envolvimento das áreas operacionais?</b>	<b>C3 - Como sistema único de controle define sistematização dos dados coletados?</b>
<b>Entrevistado TEC3</b>	Obj1: Pela incerteza dos processos de levantamento de dados em função do cenário operacional em que se encontram.	Obj2: Pelo conhecimento da importância do processo no contexto contábil da empresa	Obj3: Pela confiabilidade dos dados e da sistematização

FIGURA 2 – Extração dos objetos. Fonte: elaborado pelos autores.

Após levantamento dos conceitos, critérios e objetos em que a terceira diretriz foi desenvolvida é possível fazer o posicionamento das variáveis nos eixos de temporalidade (Tp) e controlabilidade (Ct) no *frame* MORPH, segundo a quarta diretriz proposta por Zambon (2006).

Segundo Costa (2012), na Figura 3 é possível observar como deve ser feita a análise para o posicionamento dos objetos no *frame* MORPH.

<b>Argumento do Agente</b>	<b>Tp</b>	<b>Ct</b>
O resultado é controlável e imediato	IM	CN
Certamente o resultado ocorrerá	RC	CN
Futuramente ocorrerá o resultado	RM	CN
Talvez ocorra o resultado rapidamente	IM	PN
Espera-se que o resultado ocorra em breve	RC	PN
Não é possível afirmar que futuramente o resultado ocorrerá	RM	PN
Certamente essa relação não produzirá resultado agora	IM	NC
É possível afirmar que essa relação não produzirá resultado	RC	NC
Não é possível esperar qualquer resultado futuro dessa relação	RM	NC

FIGURA 3 - Interpretação do *frame* MORPH em razão do posicionamento dos objetos nas escalas de Tp e Ct. Fonte: COSTA (2012, p.75).

Para posicionar os objetos no eixo de temporalidade e controlabilidade, existem atributos que caracterizam o nível de conhecimento que interage com o problema, de forma a posicionar o atributo de temporalidade, de acordo com a relação entre objeto, critério e conceito, e o atributo de controlabilidade, de acordo com a relação não controlável para controlável, no *frame* MORPH (FIGURA 3).

Tomé (2012) descreve a relação do objeto no eixo de temporalidade e controlabilidade como:

Se o [Objeto], por meio do [Critério] não contribuir diretamente para o [Agente] atingir seu objetivo em relação ao [Conceito], então, [Objeto], será REMOTO. Entretanto, se a inexistência de objeto, provocar mudança simultânea em [Conceito], o [Objeto] está na posição IMEDIATA, senão, será RECENTE (TOMÉ, 2012, p. 58).

Se [Agente] controlar a ação do [Objeto] sobre o [Conceito], então, posiciona-se na zona CONTROLÁVEL. Se o [Agente] controlar parcialmente a ação do [Objeto] sobre o [Conceito], posiciona-se na zona [Penumbra], senão, na zona NÃO-CONTROLÁVEL (TOMÉ, 2012, p. 58).

Considerando a aplicação das diretrizes relatadas por Tomé (2012), para os objetos levantados pelas entrevistas, foram gerados interpretações para posicionar os mesmos nos eixos de controlabilidade (Ct) e de temporabilidade (Tp) (FIGURA 4).

Obj.	Objeto	Tp	Ct	Argumentação do Agente
Obj.1	Ajustes de estoque acumulado.	RM	PN	Não é possível afirmar que futuramente o resultado ocorrerá
Obj.2	Processo realizado conforme procedimento.	IM	CN	O resultado é controlável e imediato
Obj.3	Conhecimento das pessoas envolvidas em cada processo.	RC	CN	O resultado é controlável e imediato
Obj.4	Resultados de ajustes positivos ou negativos acima dos limites estabelecidos.	RM	CN	Futuramente ocorrerá o resultado
Obj.5	Participação e envolvimento de todos na solução dos possíveis problemas.	IM	PN	Talvez ocorra o resultado rapidamente
Obj.6	Criação e unificação de procedimentos.	RM	CN	Futuramente ocorrerá o resultado
Obj.7	Contabilização fora do especificado.	RM	PN	Não é possível afirmar que futuramente o resultado ocorrerá
Obj.8	Incerteza dos processos de levantamento de dados em função do cenário operacional em que se encontram.	RM	PN	Não é possível afirmar que futuramente o resultado ocorrerá
Obj.9	Conhecimento da importância do processo no contexto contábil da empresa.	RC	PN	Espera-se que o resultado ocorra em breve
Obj.10	Confiabilidade dos dados e da sistematização.	IM	CN	O resultado é controlável e imediato

FIGURA 4 - Interpretação do frame MORPH em razão do posicionamento dos objetos nas escalas de Tp e Ct dos entrevistados. Fonte: elaborado pelos autores com base na Figura 3 proposta por COSTA (2012).

Na Figura 4 observa-se às interpretações quanto ao posicionamento dos objetos descobertos, a partir das diretrizes citadas por Tomé (2012), para identificar a posição dos mesmos no eixo de controlabilidade e temporabilidade pertencente ao *frame* MORPH.

Depois que a extração e o posicionamento dos objetos são estabelecidos, segundo a quarta diretriz de Zambon (2006), torna-se possível definir os relacionamentos dos objetos no *frame* MORPH.

Os relacionamentos entre objetos ocorrem sob duas formas: quando o objeto causa reforço (R) ou balanceamento (B) sobre um outro objeto.

Segundo Zambon (2006), neste momento deve-se definir as relações ( $\rightarrow$ ) e as intensidades (R ou B). Os objetos extraídos anteriormente devem ser conectados considerando-se a necessidade de composição da rede proposicional, em que os mesmos devem estar relacionados como causa e efeito no *frame* a ser proposto.

Os agentes coletores das informações que definem os relacionamentos entre objetos, devem avaliar, por exemplo, se  $Obj_1$  influencia o  $Obj_2$  ( $Obj_1 \xrightarrow{B} Obj_2$ ) no sentido do  $Obj_1$  ser causa do  $Obj_2$ , essa influência será de balanceamento (B) quando o objeto causa definir um ponto para onde o estado de objeto efeito deverá migrar. No entanto, se o objeto causa retirar o objeto efeito do estado inicial, sem definir seu novo estado, o relacionamento será de reforço (R) (COSTA, 2012).



A identificação do objeto causa e objeto efeito, bem como a intensidade (R ou B) dos relacionamentos ( $\rightarrow$ ) modeladas a partir da P, são mostradas na Figura 5.

Objeto Causa	Intensidade	Objeto Efeito	Interpretação
Obj.1 Ajustes de estoque acumulado.	R	Obj.4 Resultados de ajustes positivos ou negativos acima dos limites estabelecidos.	a medida que o Obj1 ocorre, aumenta o Obj4.
	B	Obj.7 Contabilização fora do especificado.	o Obj1 balanceia o Obj7.
	B	Obj.8 Incerteza dos processos de levantamento de dados em função do cenário operacional em que se encontram.	o Obj1 balanceia ao Obj8.
Obj.2 Processo realizado conforme procedimento.	R	Obj.3 Conhecimento das pessoas envolvidas em cada processo.	a medida que o Obj2 ocorre, aumenta o Obj3.
	B	Obj.9 Conhecimento da importância do processo no contexto contábil da empresa.	o Obj2 balanceia ao Obj9.
Obj.3 Conhecimento das pessoas envolvidas em cada processo.	R	Obj.2 Processo realizado conforme procedimento.	a medida que o Obj3 ocorre, aumenta o Obj2.
	R	Obj.5 Participação e envolvimento de todos na solução dos possíveis problemas.	a medida que o Obj3 ocorre, aumenta o Obj8.
	R	Obj.6 Criação e unificação de procedimentos.	a medida que o Obj3 ocorre, aumenta o Obj6.
	B	Obj.9 Conhecimento da importância do processo no contexto contábil da empresa.	o Obj3 balanceia o Obj9.
Obj.4 Resultados de ajustes positivos ou negativos acima dos limites estabelecidos.	R	Obj.1 Ajustes de estoque acumulado.	a medida que o Obj4 ocorre, aumenta o Obj1.
	B	Obj.7 Contabilização fora do especificado.	o Obj4 balanceia o Obj7.
	R	Obj.8 Incerteza dos processos de levantamento de dados em função do cenário operacional em que se encontram.	a medida que o Obj4 ocorre, aumenta o Obj8.
Obj.5 Participação e envolvimento de todos na solução dos possíveis problemas.	R	Obj.2 Processo realizado conforme procedimento.	a medida que o Obj5 ocorre, aumenta o Obj2.
	B	Obj.3 Conhecimento das pessoas envolvidas em cada processo.	o Obj5 balanceia o Obj3.
	R	Obj.9 Conhecimento da importância do processo no contexto contábil da empresa.	a medida que o Obj5 ocorre, aumenta o Obj9.
Obj.6 Criação e unificação de procedimentos.	R	Obj.2 Processo realizado conforme procedimento.	a medida que o Obj6 ocorre, aumenta o Obj2.
	R	Obj.10 Confiabilidade dos dados e da sistematização.	a medida que o Obj6 ocorre, aumenta o Obj10.
Obj.7 Contabilização fora do especificado.	B	Obj.1 Ajustes de estoque acumulado.	o Obj7 balanceia o Obj1.
	B	Obj.4 Resultados de ajustes positivos ou negativos acima dos limites estabelecidos.	o Obj7 balanceia o Obj4.
	R	Obj.8 Incerteza dos processos de levantamento de dados em função do cenário operacional em que se encontram.	a medida que o Obj7 ocorre, aumenta o Obj8.
Obj.8 Incerteza dos processos de levantamento de dados em função do cenário operacional em que se encontram.	B	Obj.1 Ajustes de estoque acumulado.	o Obj8 balanceia o Obj1.
	R	Obj.4 Resultados de ajustes positivos ou negativos acima dos limites estabelecidos.	a medida que o Obj8 ocorre, aumenta o Obj4.
	B	Obj.7 Contabilização fora do especificado.	o Obj8 balanceia o Obj7.
Obj.9 Conhecimento da importância do processo no contexto contábil da empresa.	B	Obj.3 Conhecimento das pessoas envolvidas em cada processo.	o Obj9 balanceia o Obj3.
	B	Obj.5 Participação e envolvimento de todos na solução dos possíveis problemas.	o Obj9 balanceia o Obj5.
Obj.10 Confiabilidade dos dados e da sistematização.	R	Obj.9 Conhecimento da importância do processo no contexto contábil da empresa.	a medida que o Obj10 ocorre, aumenta o Obj9.

FIGURA 5 - Definição dos relacionamentos e intensidades entre objetos extraídos dos entrevistados. Fonte: elaborado pelos autores com base em diretrizes propostas por COSTA (2012, p.77-84).

A Figura 5 mostra as definições e a intensidade (R ou B) dos relacionamentos, além de descrever a interpretação entre cada par relacional de objeto causa e objeto efeito.

Após esta etapa, é possível visualizar o relacionamento e as intensidades dos objetos na Figura 6 organizada em um *pré-frame* MORPH, segundo diretrizes demonstradas por Costa (2012, p.77-84). Através dos objetos mostrados na Figura 5 é possível fazer as ligações de forma visual entre os objetos, que compõem a Figura 6. Nesta Figura 6 observa-se, a descrição dos conceitos e critérios (já explícitos na Figura 1) que deram origem aos objetos, seus relacionamentos e intensidades que farão parte do *frame* final do MORPH.

Para que se finalize a aplicação do MORPH, segundo Zambon (2006), deve-se compor o *frame* final do MORPH, a partir da combinação do Gráfico 1 com a Figura 6. Este *frame* final do MORPH é explicitado na Figura 7. A mesma figura demonstra, através das ligações de objetos causais devidamente posicionadas no *frame*, os enlaces de reforço (R) e balanceamento (B). Isto possibilita aos agentes envolvidos fazer uma análise crítica sobre os objetos causais, o que permite agregar conhecimento à situação analisada e definir estratégias na tentativa de minimizar ou resolver o problema proposto (COSTA, 2012).

Ao aplicar o MORPH no processo de conciliação de estoque da empresa estudada, pode-se afirmar que é possível extrair o conhecimento de um agente textual (no caso os cinco entrevistados) e estruturá-lo no *frame* MORPH (FIGURA 6).

O *frame* MORPH final, demonstrado na Figura 7, permite ao analista observar os modelos mentais dos entrevistados, e criar um modelo mental compartilhado. Isto facilita o diálogo e as análises críticas e sistêmicas sobre como se deve resolver o problema de conciliação de estoque proposto.

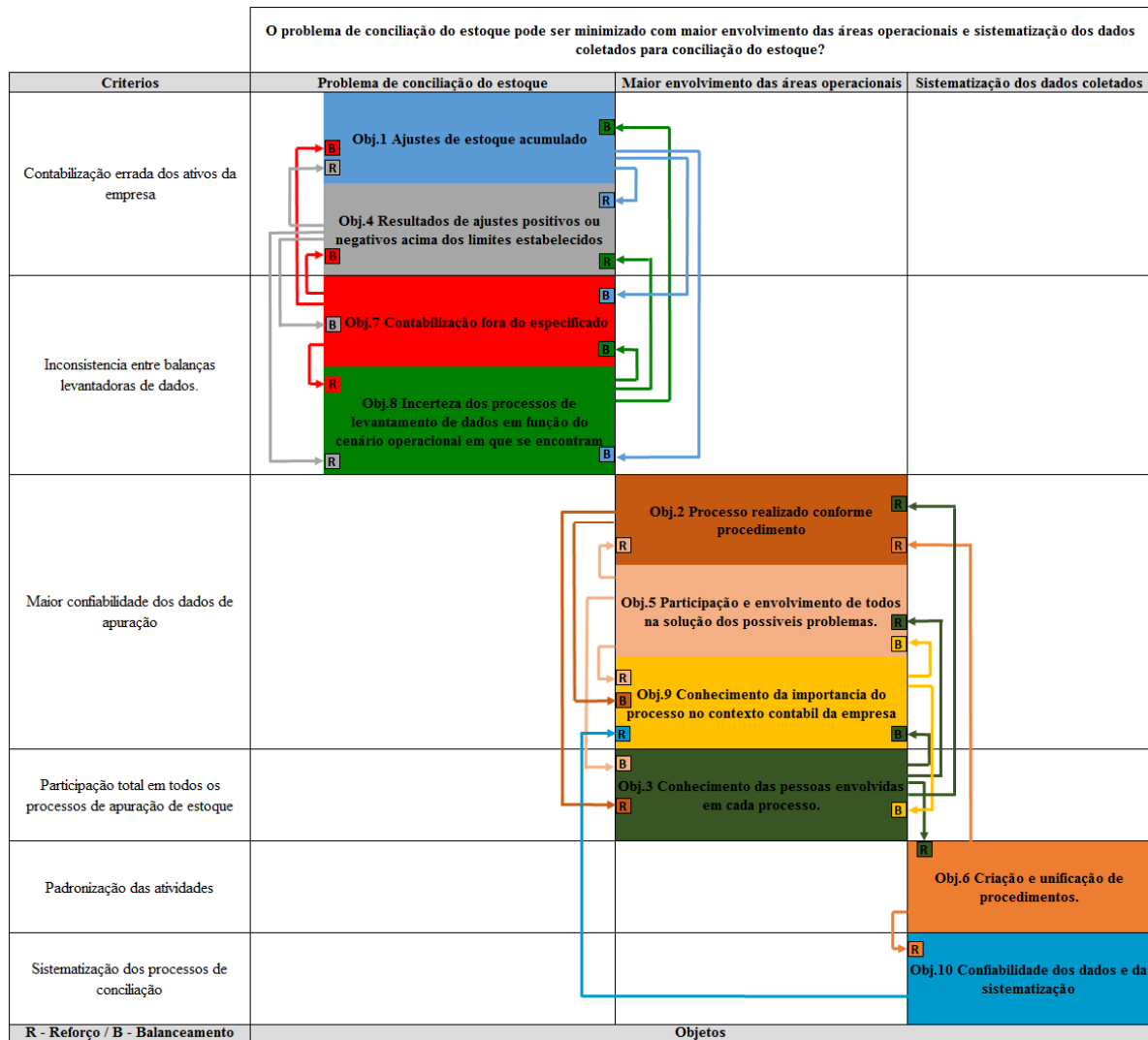


FIGURA 6 - Visualização dos resultados obtidos a partir da Figura 5. Fonte: elaborado pelos autores com base em diretrizes propostas por COSTA (2012, p.77-84).

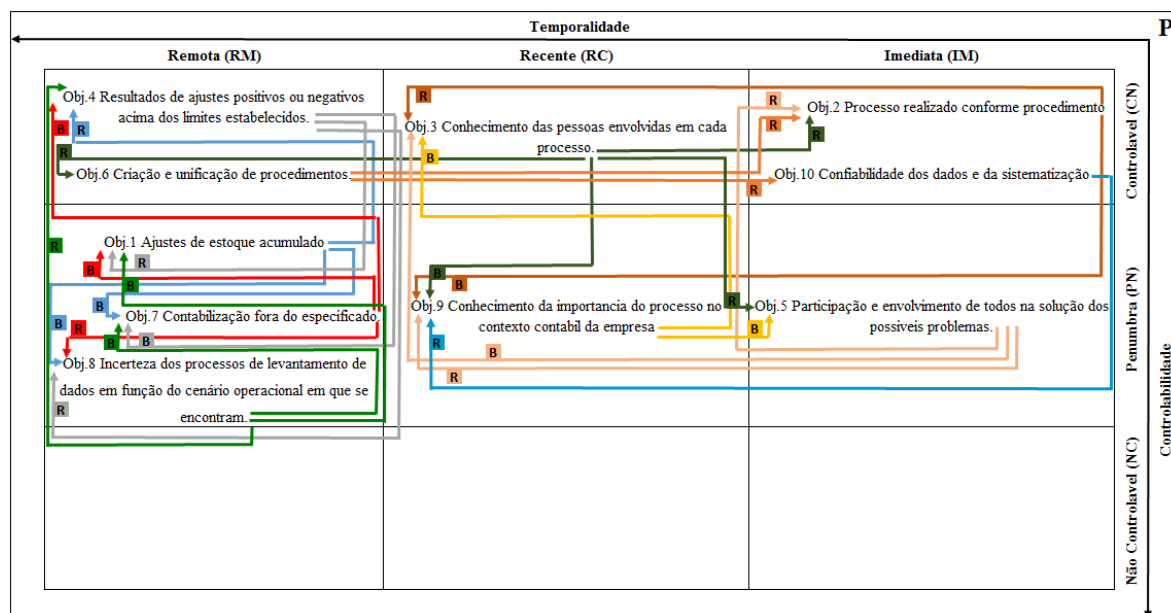


FIGURA 7 - *Frame* final do MORPH elaborado a partir da Figura 7. Fonte: elaborado pelos autores com base em diretrizes propostas por COSTA (2012, p.77-84).

Ressalta-se que a análise crítica detalhada sobre o *frame* MORPH (FIGURA 7) não será discutida neste artigo por questão de espaço, mas em outro trabalho futuramente.

## 5 Considerações Finais

Na presente era, o conhecimento individual e coletivo vem se tornando um diferencial competitivo, na medida em que os gestores passam a entender que a manipulação e utilização do conhecimento adquirido e compartilhado dos indivíduos na organização geram soluções de gestão do conhecimento, frente às dificuldades dos processos internos e de mercado. A transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito, não é simples e tampouco intuitiva, o que torna o MORPH uma ferramenta prática relevante para realizar este processo. O MORPH é capaz de fazer a representação de modelos mentais graficamente, o que torna explícito, através de um *frame* gráfico, o conhecimento individual e coletivo das organizações e possibilita aperfeiçoar o controle e compreensão de um determinado problema, neste caso sobre um processo de controle de produção. Essa explicitação do conhecimento advinda do MORPH permite internalizar o conhecimento na organização, medi-lo e disseminá-lo, gerando uma mudança de procedimento organizacional. Portanto o objetivo desta pesquisa buscou descrever e aplicar o MORPH para mapear variáveis qualitativas sobre uma operação pertencente ao controle de produção de uma empresa mineradora na região de Itabira/MG.

Assim pode se inferir que é possível extrair o conhecimento de um agente textual (no caso os cinco entrevistados) e estruturá-lo no *frame* MORPH. O MORPH permite ao analista observar os modelos mentais dos entrevistados, suas percepções com relação ao problema (conciliação de estoque), com o objetivo de ampliar sua capacidade de análise, revelando elementos que possam vir a colaborar para a composição de uma visão crítica, sistêmica e compartilhada.

Conclui-se que por meio da descrição e da aplicação do MORPH é possível revelar os pensamentos (modelos mentais) dos funcionários do setor de controle de produção, através de um modelo compartilhado (*frame* MORPH). Através deste modelo compartilhado, fica mais fácil realizar-se um levantamento crítico das possíveis variáveis que interferem diretamente na

boa execução da atividade de conciliação de estoque, apontada pelos entrevistados como atividade crítica do setor. Foi percebido que volume de informações diários trocados pelos empregados, no processo de conciliação de estoque, ao invés de auxiliar acaba por dificultar o avanço do conhecimento compartilhado no setor.

O MORPH revela-se deste modo apropriado para o levantamento e representação deste conhecimento compartilhado, pois mostra através de um *frame* as relações de causa e efeito das variáveis apontadas pelos entrevistados como eventuais causas e efeitos do problema e permite, portanto, analisar quais variáveis interferem mais ou menos na solução do problema. O frame MORPH constitui, portanto uma ferramenta prática e simples a área de gestão do conhecimento.

Trabalhos futuros podem explorar e aprimorar a utilização do MORPH na área de gestão do conhecimento. Outras empresas e/ou outros departamentos podem ser considerados neste contexto, para melhorar os resultados organizacionais cada vez mais complexos e dinâmicos na área de gestão do conhecimento. Sugere-se também transpor o MORPH para ser aplicável computacionalmente, contribuindo para um desenvolvimento e troca de informação mais clara e ágil aos agentes envolvidos.

## Referências

- ANGELONI, M. T. **Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologia.** São Paulo: Saraiva, 2002.
- CHIAVENATO, I. **Administração da produção.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- CONTADOR, J. C. **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- COSTA, F. M. **Aquisição de conhecimento de agentes textuais baseado em MORPH.** Limeira: PPG-Tec, 2012. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2012.
- FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR., M. M. **Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competência.** São Paulo: Atlas, 2001.
- FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Artmed, 2009.
- JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa & desenvolvimento: aplicada em novas tecnologias, produtos e processos.** Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004.
- MAGRIN, D. E. **Consultas por similaridade ao conhecimento representado pelo MORPH.** Limeira: PPG-Tec, 2012. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2012.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** 18 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.** 25. ed. Rio de Janeiro: BestSeller, 2009.
- SLACK, N; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- TOMÉ, I. M. **Modelo para análise da sustentabilidade empresarial com base em MORPH.** Limeira: PPG-Tec, 2012. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2012.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção.** São Paulo: Atlas, 2008.
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ZAMBON, A. C. **Uma contribuição ao processo de aquisição e sistematização do conhecimento multiespecialista e sua modelagem baseada na dinâmica de sistemas.** São Carlos: UFSCar, 2006. Originalmente apresentada como Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 2006.