

## **Excelência em segurança, meio ambiente e saúde (SMS): uma proposta com foco nos fatores humanos**

**Roberto Theobald (UFF) [theobald@infonet.com.br](mailto:theobald@infonet.com.br)**

**Gilson Brito Alves Lima (UFF) [gilson@latec.uff.br](mailto:gilson@latec.uff.br)**

### **Resumo**

*A implementação de ações que visam a melhoria do rendimento humano tem sido considerada fundamental para o desempenho das organizações que buscam a excelência, como forma de obtenção da sustentabilidade dos negócios. Para aquelas que atuam em áreas que envolvem altos riscos tecnológicos, como o segmento óleo&gás e petroquímica, isso se deve a constatação de que a falha humana representa uma parcela significativa das causas básicas dos acidentes industriais maiores, protagonizados por este segmento industrial ao longo das últimas três décadas. Entender e melhorar a interação do conjunto homem–equipamento–sistema organizacional, denominado “fatores humanos” e a busca de sua incorporação aos processos, passou então a ser o desafio da indústria neste novo milênio. Entende-se que esta incorporação não deve ser realizada de forma isolada, mas sim de forma estruturada e sistêmica via sistema de gestão de SMS. Através da revisão de literatura e a análise crítica do autor este trabalho pretende apresentar uma proposta de “estrutura conceitual” para a integração dos “fatores humanos” ao modelo do sistema de gestão de SMS da International Association of Oil & Gas Producers (OGP), buscando contribuir para o alcance da excelência.*

*Palavras-chave: Estrutura Conceitual, Excelência em SMS, Fatores Humanos.*

### **1. Introdução**

Para fazer frente às atuais exigências dos mercados que se apresentam cada vez mais competitivos, as empresas devem buscar permanentemente a maximização dos resultados de forma a agregar valor para todos os seus “stakeholders” ou “partes interessadas”, primando pela excelência em todas as áreas que compõem o seu negócio. Neste contexto, as empresas que atuam em áreas que envolvem altos riscos tecnológicos, como no segmento óleo&gás e petroquímica, estão mais susceptíveis a se defrontarem com dificuldades na obtenção de sucesso nesta busca, devido a permanente possibilidade de ocorrência de um acidente industrial maior. As informações apresentadas em publicações científicas evidenciam o progresso ao longo das últimas décadas na melhoria dos indicadores de SMS deste segmento, mas identificam, também, que os indicadores de segurança atingiram a um patamar que vem se mantendo constante, indicando que esforços adicionais devem ser implementados para que um novo salto de qualidade seja conseguido neste processo. Estes esforços, na maioria dos casos, estão direcionados para a incorporação do fatores humanos aos processos. O problema identificado pelo autor para o desenvolvimento desta pesquisa é analisar a forma que esta incorporação deve ser realizada, para modo a permitir o acompanhamento do progresso conseguido, minimizando os esforços e maximizando os resultados

### **2. Metodologia**

O autor busca estruturar o trabalho através de pesquisa contínua e seqüencial de bibliografias nacionais e internacionais, nos temas excelência em gestão de SMS, acidentes industriais

maiores, desempenho em SMS, falha humana e fatores humanos, em diferentes níveis de aprofundamento para cada um deles. Após a fundamentação teórica, conclui-se este trabalho apresentando uma proposta de estrutura conceitual para a integração dos “fatores humanos” ao modelo de sistema de gestão de SMS da *International Association of Oil & Gas Producers* (OGP).

### **3. Revisão da Literatura**

#### **3.1 Excelência em Segurança, Meio Ambiente e Saúde**

O processo de globalização da economia mundial, experimentado pelas organizações a partir da década de 90, fez surgir um novo cenário de forças competitivas onde um também novo conjunto de oportunidades e ameaças obrigou as corporações a repensarem as suas estratégias empresariais. A globalização tem sido um fenômeno que se por um lado gera a perspectiva de internacionalização das ações das empresas por outro traz consigo uma série de exigências as quais as empresas que querem se inserir nos novos mercados são obrigadas a atender. Como uma moeda, também a globalização tem duas faces, descritas com propriedade por Klicksberg (1993, p. 183):

a globalização amplia as oportunidades, destruindo barreiras políticas e abrindo os mercados; porém, ao mesmo tempo, maximiza as interdependências, o que constitui um contexto de extrema complexidade para o desempenho organizacional.

A gestão adequada deste conjunto de oportunidades e ameaças passou a ser vital para a garantia de sobrevivência das organizações, obrigando seus líderes a dispensar atenção especial ao planejamento estratégico. Para Donaire (1999, p.15), as empresas, que antes eram vistas como instituições apenas econômicas, tendo sua responsabilidade consubstanciada “na busca da maximização dos lucros e na minimização dos custos”, passaram a experimentar o surgimento de novos papéis a serem desempenhados, como resultado das alterações nos ambientes em que se propõem a operar. Face às exigências deste novo ambiente, as organizações passaram a ter como objetivo a sustentabilidade do negócio através da excelência organizacional, que tem sido a ferramenta utilizada para garantir a eficaz gestão deste processo na busca da aquisição de vantagem competitiva sobre os concorrentes.

Especificamente para as organizações que atuam em áreas que envolvem altos riscos tecnológicos, como as empresas do segmento óleo&gás e petroquímica, a reputação é um ativo corporativo crítico a ser preservado a todo custo. Segundo Nelson, Singh e Zallinger (2001, p.7), essa reputação é construída “a partir de bens intangíveis como confiança, credibilidade, qualidade, coerência, relacionamento e transparência, e tangíveis como investimento nas pessoas, diversidade e meio ambiente”. Qualquer um destes ativos pode afetar tanto positivamente quanto negativamente o desempenho da organização. A reputação também é importante para que a organização consiga manter a sua “licença para operar” que de acordo com Nelson, Singh e Zallinger (2001, p.7), “representa mais do que o simples cumprimento das obrigações legais, ela depende também da construção de um bom relacionamento com todas as partes interessadas”. Neste contexto o desempenho em SMS passou a representar um papel tão fundamental quanto o desempenho financeiro. Primeiro porque as organizações que hoje ocupam um lugar de destaque em seu segmento de negócios e as que buscam ocupar, já identificaram que o desempenho em SMS é decisivo para a rentabilidade da empresa, pois: reduz o risco de acidentes e impactos ao homem e ao meio ambiente; promove a saúde e a satisfação da força de trabalho; melhora os resultados operacionais e cria novas oportunidades de crescimento. Segundo porque o crescente nível de conscientização e organização da sociedade tem imputado a estas organizações requisitos legais cada vez mais rigorosos.

Como exemplo da importância dos requisitos de SMS para o desempenho empresarial, aceita-se o que foi apresentado pela PETROBRAS, no IV Congresso Latino Americano e do Caribe de Gás e Eletricidade - 2004, como sendo, na visão da empresa, os principais desafios da indústria do petróleo e gás para o século XXI:

- Impactos sobre os recursos naturais;
- Impactos de acidentes associados aos riscos do negócio;
- Atuação em áreas ecologicamente sensíveis;
- Qualidade do ar nos grandes centros urbanos;
- Mudança climática global;
- Qualidade de vida das comunidades do entorno e;
- Acesso a investimentos e financiamentos.

Dos desafios listados acima, identifica-se que os seis primeiros estão diretamente ligados ao SMS. No entanto, o último possui também uma estreita ligação com essa área visto que os organismos financiadores e os grandes investidores internacionais estão diversificando os seus portfólios, buscando investir em empresas que apresentam boas práticas de “sustentabilidade corporativa”, que de acordo com o *Dow Jones Sustainability World Index* (DJSI World) representa “o compromisso visível da organização na condução dos negócios com responsabilidade nos aspectos econômico, ambiental e social (*triple bottom line*)”. Verifica-se, portanto, que o desempenho em SMS está diretamente relacionado com a sustentabilidade do negócio, representando para as organizações uma área com significativo impacto também nos resultados econômicos, pois possui a capacidade de atrair ou afastar investidores.

### 3.2 Os acidentes industriais maiores

A literatura registra que nas últimas décadas, o segmento óleo&gás e petroquímica tem sido responsável por uma série de acidentes industriais maiores, a exemplo de San Juan Ixhuapetec (México-1984), Bophal (Índia-1984), Plataforma Piper-Alpha (Mar do Norte-1988), Phillips 66 (Texas-1989), Exxon-Valdez (Alasca-1989), Baía da Guanabara (Brasil-2000), Plataforma P-36 (Brasil-2001). Segundo a Convenção 174 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), sobre a prevenção de acidentes industriais maiores a expressão “acidente maior” designa:

todo evento subitâneo, como emissão, incêndio ou explosão de grande magnitude, no curso de uma atividade em instalação sujeita a riscos de acidentes maiores, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas e que implica grave perigo, imediato ou retardado, para os trabalhadores, a população ou o meio ambiente. (OIT, 1993, Art.3º)

A Convenção OIT 174 evidencia uma preocupação mundial não só com a ocorrência dos acidentes industriais maiores, mas também com as suas conseqüências. Mitchell (1996) chama atenção que os acidentes industriais maiores, considerados também como “man-made catastrophes” ou “catástrofes induzidas pelo homem”, ocorrem com uma considerável freqüência no mundo, todos os anos. Em 1990, a Swiss Reinsurance Company registrou 191 ocorrências. Estas incluíam 126 acidentes com transporte, 35 grandes explosões e incêndios, 8 desastres em minas, 6 colapsos de estruturas e 16 em miscelânea. Cerca de 25 destes desastres tiveram lugar exclusivamente em plantas industriais, sendo a maioria em plantas químicas. Ainda segundo Mitchell (1996), o que mais impressiona nos dados coletados pela empresa Suíça é a não excepcional e repetitiva natureza destes eventos. Dezenas de registros se referem a acidentes com aviões e navios que foram atingidos por más condições de tempo. Há um grande número de registro sobre acidentes com ônibus, carros ou trens que colidiram ou perderam o controle. Existem, ainda, múltiplos casos de explosões de gás em minas e incêndio em fábricas. Apesar de poder representar um evento isolado em determinado país em

dado ano, este tipo de evento ocorre com relativa freqüência no mundo e, de forma geral, as suas causas e conseqüências são bem conhecidas por engenheiros e gerentes de segurança, podendo ser reduzidos estes números, pela simples adoção de medidas de proteção mais confiáveis. Devido ao fato destes acidentes possuírem, em sua maioria, causas raízes conhecidas pelos especialistas em segurança, Mitchell (1996) considera estes eventos como "routine disasters"(desastres rotineiros). Estes eventos têm dominado o ranking de prejuízos mundiais (vidas humanas, impacto ambiental, impacto financeiro e de imagem) e muito dos esforços globais tem sido na direção da redução destes acidentes através da redução dos riscos industriais, tendo a indústria, de certa forma, conseguido alcançar esse objetivo. No entanto, é necessário ressaltar que para o conceito do fenômeno dos riscos industriais existem duas variáveis básicas que Duarte, 1996 (apud Esteves, 2004, p. 176) explicita como sendo: “a freqüência dos eventos e suas potenciais conseqüências”. Vinnem, 1999 (apud Esteves, 2004, p. 177), reporta que “risco é um termo que combina a chance de que um evento perigoso possa ocorrer e a severidade das conseqüências advindas deste evento”, ou seja:

$$R = f(p, C) \quad (1)$$

Onde:

R = Risco dos acidentes;

p = Probabilidade dos acidentes;

C = Conseqüência dos acidentes

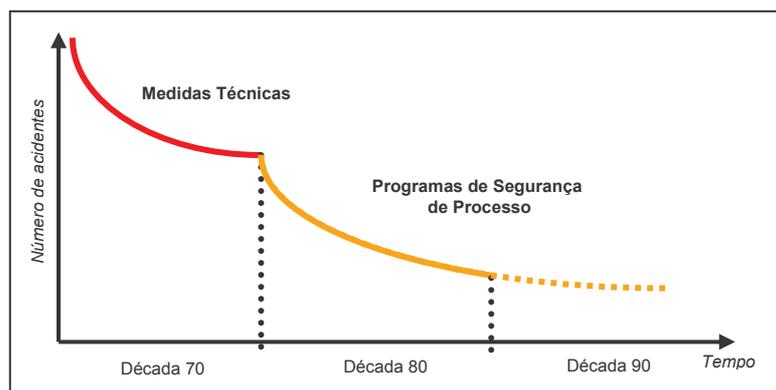
Vinnem, 1999 (apud Esteves, 2004, p. 177) cita também uma outra definição para risco que inclui uma terceira variável, a aversão (grifo nosso), “a”, ao risco, expressando o nível estimado do risco como uma função da probabilidade de ocorrer um acidente, a severidade de suas conseqüências e a aversão associada àquelas conseqüências, tal que:

$$R = f(p, C, a) \quad (2)$$

A expressão (2) reforça o conceito de aversão da sociedade ao risco, apresentado por Mitchell (1996). Em outras palavras, a sociedade é tolerante a eventos de alta probabilidade (comuns) e que normalmente estão associados a baixas conseqüências como os acidentes de trânsito, mas é explicitamente menos tolerante aos eventos de baixa probabilidade (raros) que trazem com si conseqüências catastróficas, como uma explosão em uma instalação industrial. Em resumo a aversão da sociedade é maior para os eventos raros/catastróficos e menor para os comuns/com baixo nível de conseqüência. Neste contexto as indústrias de alto risco tecnológico, e em especial as de óleo&gás e petroquímica, possuem processos produtivos que apresentam inúmeros riscos categorizados como raros, mas que podem gerar conseqüências catastróficas apresentando, portanto, alta taxa de aversão pela sociedade. Isto torna ainda mais imperativo a necessidade destas indústrias de empregar esforços contínuos no gerenciamento dos seus processos de forma a reduzir, ao máximo, a ocorrência destes eventos indesejáveis, denominados como “acidentes industriais maiores”.

### 3.3. Desempenho em SMS

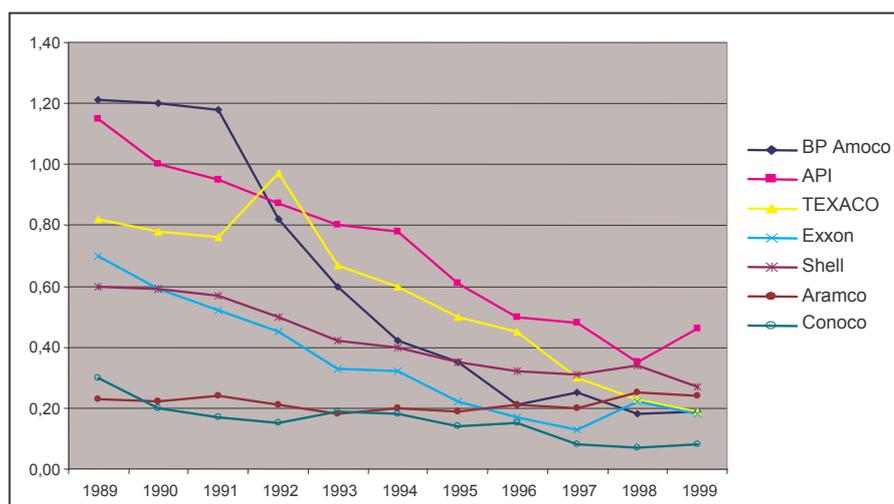
Historicamente o segmento óleo&gás e petroquímica é um dos que mais tem investido na busca da melhoria no desempenho em SMS. De acordo com a Mill (1992) nas décadas de 70 e 80, a indústria conseguiu um considerável sucesso na redução do número de acidentes, devido à maciça aplicação de medidas de melhorias técnicas nos processos produtivos e à adoção de medidas de segurança mais efetivas. No entanto, no início dos anos 90 já era possível identificar que o declínio no número de acidentes ocorridos nas duas décadas anteriores não se manteria com a mesma intensidade, pois os resultados apresentavam uma tendência a estagnação em valores que, melhores que os do início da década de 70, eram inferiores aos esperados pela indústria e pela sociedade. A Figura 1 representa a avaliação de Mill (1992) para a performance dos acidentes nas décadas de 70 e 80.



Fonte: Mill (1992). Adaptação: Theobald (2005)

Figura 1 - Evolução do número de acidentes nas décadas de 70 e 80.

Um novo salto foi conseguido na década de 90 pela implementação de Sistemas de Gestão de SMS, com base nas normas ISO-14000 (1996), BS-8800 (1996) e OHSAS-18001 (1999). No entanto, uma análise dos indicadores de segurança das principais empresas deste segmento na última década, mostrados na Figura 2, aponta para o fato de que novamente atingiram a um patamar que vem se mantendo relativamente constante, apesar de todos os esforços empreendidos pelas empresas.



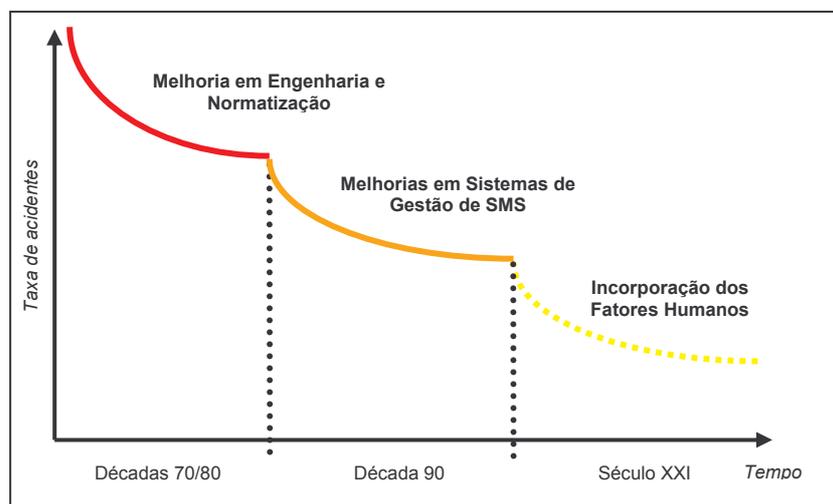
Fonte: Valério (2004). Adaptação: Theobald (2005)

Figura 2 - Evolução da TFCA

Partindo dessa realidade e aliado ao fato de que os registros disponíveis na literatura, (Perrow, 1999; Mill, 1992; Reason, 1994; AIChE, 1994; Kletz 1993, 2001; Llory, 2001, Lorenzo, 2002; API, 2001) e decorrentes das investigações dos acidentes, realizadas por organismos independentes (AIChE, 1994; API, 2001; OGP, 2002; HSE, 2002a, 2003; ABS, 2004), apontam invariavelmente para a “falha humana” como sendo uma das principais causas dos acidentes nas indústrias que operam em atividades que envolvem alto risco tecnológicos, a OGP (2002) lançou a seguinte questão: “Como podemos alcançar melhorias no desempenho em SMS?”. Em resposta a esta questão a própria OGP (2002, p.2) sugere que:

progressos se seguirão através de uma melhor e mais explícita consideração da forma como as pessoas interagem com todos os aspectos do ambiente de trabalho; em outras palavras, através da incorporação dos “fatores humanos”

e alerta sobre a necessidade de prevenção e redução das falhas humanas, ponderando que: “devemos considerar como os indivíduos interagem com os outros indivíduos, com as instalações e equipamentos e com o sistema de gestão” (OGP, 2002, p.2). Suegre, ainda, que um novo saldo de qualidade no desempenho em SMS se dará através da incorporação dos fatores humanos aos processos (Figura 3). O que se propõe é que esta incorporação se dê através dos Sistemas de Gestão de SMS, como forma obter resultados consistentes no desempenho, contribuindo para o alcance da excelência.



Fonte: OGP (2002). Adaptação: Theobald (2005)

Figura 3 – Proposta para o Século XXI

#### 4. Os fatores humanos

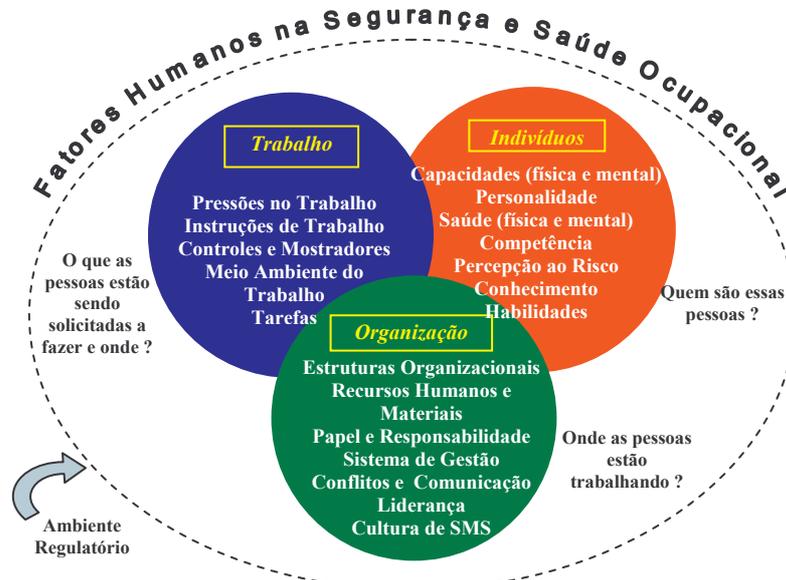
O termo “fator humano” tem sido objeto de um vasto número de diferentes interpretações e definições, possuindo, inclusive, correlações com os termos “engenharia de fatores humanos” e “ergonomia”. Na tentativa de estabelecer uma definição padronizada para o termo, Licht, Polzella e Boff (1990) realizaram uma pesquisa que analisou 73 diferentes referências bibliográficas e identificou a existência de uma história de debate sobre a compatibilidade destes três termos. Alguns autores consideram a possibilidade de utilização dos mesmos de forma intercambiável, enquanto outros apresentam certas diferenças entre os termos, muitas delas consideradas como sutis. O estudo identificou que “a terminologia utilizada para descrever o termo fator humano é muito variada” (p.5) e não pôde ser conclusivo, na busca de uma definição que pudesse ser padronizada, mantendo acesa a discussão, entre os especialistas das várias disciplinas, em relação à utilização dos termos fator humano, engenharia de fator humano e ergonomia como forma de refletir a interação do homem com o ambiente de trabalho. Este trabalho adota a proposta do *Health and Safety Executive* (HSE), onde,

o termo “fator humano” é utilizado para cobrir um largo conjunto de questões. Estas incluem as capacidades físicas, mentais e perceptivas das pessoas e as interações dos indivíduos com o seu trabalho e meio ambiente onde este trabalho é desenvolvido, a influência do projeto dos sistemas e equipamentos sobre o desempenho humano, e sobretudo, as características organizacionais os quais influenciam a segurança relacionada ao comportamento no trabalho. (HSE, 1991, p. 2)

Com base neste conceito, o HSE utiliza a seguinte definição:

fatores humanos se referem aos fatores ambientais, organizacionais e do trabalho, e as características individuais e humanas as quais influenciam no comportamento no trabalho de forma a poder afetar a segurança e a saúde. (HSE, 2002, p. 2)

A Figura 4 apresenta uma representação esquemática dos fatores humanos no contexto da segurança e saúde ocupacional.



Fonte: HSE (2002). Adaptação: Theobald (2005)

Figura 4 - Representação esquemática dos fatores humanos no contexto do HSE

De acordo com o HSE (2002), considerar os fatores humanos significa avaliar três aspectos principais: o “trabalho”, os “indivíduos” e a “organização”, e como estes aspectos impactam a saúde e a segurança das pessoas, tudo isso dentro de um “ambiente regulatório” que a segurança e saúde ocupacional deve atender. Estas três áreas de influência não são mutuamente excludentes, elas normalmente operam através de uma forma interativa complexa. Contudo, para o HSE (2002), é possível realizar uma análise separada de cada uma destas áreas com o objetivo de desenvolver uma sistemática que permita a adoção de adequadas medidas de controle, considerando que:

- O ambiente regulatório: é representado por todos os organismos, nas esferas internacional, nacional, estadual e municipal que possuem poder de influência sobre a atividade;
- O trabalho: este aspecto se relaciona ao que os indivíduos são solicitados a executar, onde executam e de que forma; as tarefas e suas características e possui 5 elementos: tarefas, instruções de trabalho, pressões no trabalho, controles e mostradores e maio ambiente do trabalho;
- Os indivíduos: este aspecto se relaciona a quem está executando as tarefas; os indivíduos e suas competências e possui 8 elementos: competência, capacidades, personalidade, atitudes, percepção ao risco, saúde, habilidades e conhecimento, indivíduos de forma global;
- A organização: este aspecto se relaciona a onde as pessoas trabalham; a organização e seus atributos e inclui 11 elementos: força de trabalho, padrões de trabalho, conflitos, liderança, estruturas organizacionais, papeis e responsabilidades, cultura de segurança, recursos, sistema de gestão de sms, comunicação, aprendizado.

De uma forma geral, os aspectos que compreendem os fatores humanos, podem ser agrupados no que o HSE (2002a) definiu como domínios. Existem seis domínios para a integração dos “fatores humanos” aos processos. Estes domínios estão apresentados no Quadro 1, juntamente com alguns exemplos de tópicos que devem ser considerados quando da avaliação. A natureza das questões relacionadas a cada um dos domínios pode variar de acordo com a dimensão da organização, o tipo de processo e cultura organizacional predominante, dentre outros fatores.

DOMÍNIO	QUESTÕES SOBRE OS “FATORES HUMANOS”	EXEMPLOS DE TÓPICOS A CONSIDERAR
 FORÇA DE TRABALHO	Quantas pessoas são necessárias para operar e manter adequadamente o sistema ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Níveis hierárquicos;</li> <li>▪ Carga de trabalho;</li> <li>▪ Organização das equipes;</li> <li>▪ Especificações do trabalho</li> </ul>
 PESSOAS	Quais são as atitudes, experiências, e outras características humanas necessárias para operar e manter adequadamente o sistema ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleção, recrutamento e carreira;</li> <li>▪ Desenvolvimento pessoal;</li> <li>▪ Qualificações e experiências necessárias;</li> <li>▪ Características gerais (altura, força, idade, etc).</li> </ul>
 TREINAMENTO	Como desenvolver e manter os requisitos de conhecimento, habilidades e capacidades para operar e manter adequadamente o sistema ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necessidade de novas habilidades;</li> <li>▪ Documentação;</li> <li>▪ Cursos de formação e aperfeiçoamento;</li> <li>▪ Necessidades especiais de treinamento;</li> <li>▪ Treinamento individual e de equipe;</li> <li>▪ Manutenção de habilidades (cursos de atualização)</li> </ul>
 ENGENHARIA DE FATORES HUMANOS	Como integrar as características humanas no projeto dos sistemas, para otimizar o desempenho na interação homem/máquina/sistema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Projeto de equipamentos;</li> <li>▪ Projeto do local de trabalho;</li> <li>▪ Layout do ambiente de trabalho;</li> <li>▪ Acessibilidade para operação e manutenção do sistema;</li> <li>▪ Projeto de interface para usuário</li> <li>▪ Meio ambiente de trabalho (temperatura, umidade, ruído, iluminação, etc.)</li> </ul>
 RISCOS À SAÚDE	Quais são os riscos à saúde, de curto e longo prazo, resultantes da operação normal do sistema?	<p>Exposição a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Substancias tóxicas;</li> <li>▪ Temperaturas extremas;</li> <li>▪ Ruído excessivo;</li> <li>▪ Radiações ionizantes;</li> <li>▪ Radiações eletro-magnéticas;</li> <li>▪ Riscos óticos</li> </ul>
 SISTEMAS DE SEGURANÇA	Como evitar riscos a segurança das pessoas, que possam ser causados pela operação ou manutenção do sistema em condições anormais?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fontes de erro/falha humana;</li> <li>▪ Riscos ambientais ou externos</li> </ul>

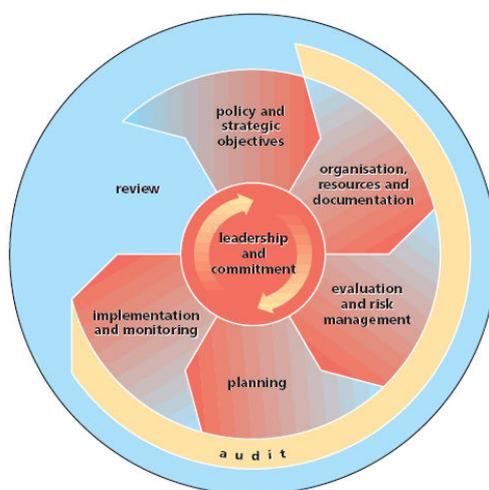
Fonte: HSE (2002a). Adaptação: Theobald (2005)

Quadro 1 - Os domínios da integração dos fatores humanos

## 5. Os fatores humanos e o sistema de gestão de SMS da OGP

Especificamente para o segmento óleo&gás e petroquímica, a OGP (1994) publicou o documento *Guidelines for the development and application of health, safety and environmental management systems*, que tem como objetivo fomentar o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Integrado de SMS no âmbito deste segmento. O modelo proposto pela OGP e mostrado na Figura 5, baseia no processo de melhoria contínua, e possui 7 elementos:

1. Liderança e Comprometimento;
2. Política e Objetivos Estratégicos;
3. Organização, Recursos e Documentação;
4. Avaliação e Gestão de Riscos;
5. Planejamento;
6. Implementação e Monitoramento;
7. Auditoria e Análise Crítica.



Fonte: OGP (1994)

Figura 5 - O modelo OGP para sistema de gestão integrado de SMS

Para que se realize a integração dos fatores humanos aos sistemas de gestão de SMS, é necessário que se estabeleça a forma de incorporação desses fatores, a cada um dos elementos que compõem o modelo do sistema de gestão da OGP. O Quadro 2 apresenta a forma como é entendido, neste trabalho, essa incorporação

ELEMENTOS DO SISTEMA DE GESTÃO OGP	FORMA DE INCORPORAÇÃO DOS “FATORES HUMANOS”
Liderança e Comprometimento	O fator de sucesso mais importante para a integração dos FH ao SGSMS é o comprometimento e a liderança da alta administração da organização. Isto se dá através da declaração, pela alta administração de que esta integração é um objetivo da organização e que fornecerá todos os recursos necessários ao sucesso da integração. Além disso, a alta direção da organização deve determinar os papéis, responsabilidades e indicadores de forma que a integração FH x SGSMS possa ser implementada
Política e Objetivos Estratégicos	Através da inserção dos objetivos, princípios dos FH na política e outros documentos de nível corporativo relativos ao SGSMS
Organização, Recursos e Documentação	Através da integração dos princípios dos FH a estrutura organizacional existente para o SGSMS, garantindo a adequada alocação dos recursos para a implementação das ações relacionadas aos FH

Planejamento	Através do planejamento sistemático da identificação e avaliação das falhas humanas e seus riscos associados
Implementação e Monitoramento	Através da implementação de atividades relacionadas aos FH e ao monitoramento das funções relacionadas aos FH durante a aplicação e gerenciamento dos processos de forma a garantir que o esforços empreendidos estejam obtendo sucesso na redução dos riscos associados
Auditoria e Análise Crítica	Através da utilização do processo de auditoria e plano de melhorias existente para o SGSMS ampliando o escopo para a garantia da melhoria contínua do tratamento das questões ligadas aos FH através do SGSMS

Fonte: O Autor

Quadro 2 – Incorporação dos fatores humanos aos elementos da OGP

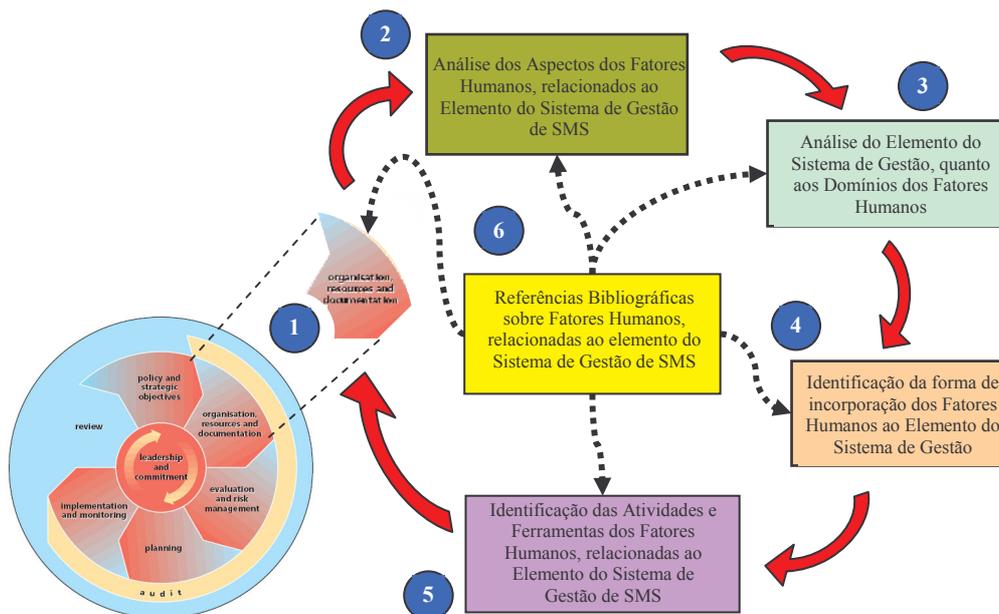
As empresas do segmento têm buscado a incorporação dos programas de gerenciamento de processo pelos sistemas de gestão de SMS, como forma de otimizar recursos e aumentar a eficácia dos dois sistemas e por considerar que ambos devem se encontrar sob o mesmo patrocínio gerencial. Diante disso, é possível sugerir que a forma mais adequada de abordagem dos fatores humanos seja através da sua incorporação aos sistemas de gestão de SMS, o que converge para a proposta da OGP (2002).

### 6. Proposta da estrutura conceitual

Neste trabalho, utiliza-se a idéia de “estrutura conceitual” apresentada por Vatter (1964, p. 6), onde:

Toda Ciência, metodologia ou outro campo de conhecimento é orientado por alguma estrutura conceitual – disposição de idéias reunidas para formar um todo consistente ou um arcabouço de referência para qual está relacionado o conteúdo operacional daquele campo de conhecimento.

A partir da definição de Vatter, a proposta de estrutura conceitual, tema central deste trabalho, reúne as idéias coletadas na literatura, para formar um arcabouço de referência que possa permitir a integração dos fatores humanos ao sistema de gestão de SMS da OGP. Esta estrutura conceitual está estabelecida a partir do roteiro básico apresentado na representação esquemática da Figura 6.



Fonte: O Autor

Figura 6 - Estrutura conceitual para integração dos Fatores Humanos ao Sistema de Gestão de SMS

Na figura é possível identificar que a integração dos fatores humanos ao sistema de gestão de SMS da OGP é realizada a partir de seis passos básicos:

1. Seleção do elemento do sistema de gestão de SMS;
2. Análise do elemento selecionado, quanto aos aspectos dos fatores humanos (ambiente regulatório, trabalho, indivíduos e organização), visando identificar os elementos aplicáveis ao elemento do selecionado e que deverão ser trabalhados para garantir a integração;
3. Análise do elemento visando o agrupamentos destes elementos e um ou mais domínios que representam as seis dimensões dos fatores humanos, que permitirá posteriormente definir as disciplinas a serem chamadas a contribuir no desenvolvimento do plano de implementação da integração.
4. Identificação da forma como a incorporação dos fatores humanos ao sistema de gestão será evidenciada;
5. Identificação das atividades a serem desenvolvidas para a realização da integração, bem como as ferramentas dos fatores humanos, disponíveis para tal;
6. Identificação de referências bibliográficas complementares sobre fatores humanos, relacionadas ao elemento selecionado, que podem auxiliar na implementação da integração.

## 7. Conclusão

A busca da excelência em SMS tornou-se parte irrevogável da estratégia empresarial que busca a sustentabilidade do negócio. Neste aspecto, os fatores humanos compõem uma parte indissociável deste processo pois, em maior ou menor grau estará sempre presente e terá contribuição decisiva para o sucesso ou o fracasso desta estratégia. Verifica-se que as organizações têm buscado o aprimoramento na gestão de processos e na gestão de pessoas, mas considerando a impossibilidade de dissociação entre ambos, as organizações deveriam estar buscando o aprimoramento da gestão de “processos com pessoas” e não de “processos e pessoas”.

Os sistemas de gestão e os fatores humanos não são concorrentes, mas sim complementares pois, qualquer sistema produtivo, por mais simples ou complexo, manual ou automatizado, será sempre em maior ou menor grau, projetado, operado e mantido por seres humanos e, independente do seu grau de complexidade e automação, estará sempre inserido em um sistema organizacional maior gerenciado por seres humanos. Por isso, um sistema de gestão será tanto mais eficaz, quanto mais objetivamente considerar a importância das pessoas.

O entendimento de que a incorporação dos fatores humanos aos processos é a forma pela qual será possível atingir um novo salto de qualidade no desempenho em SMS neste início de século, representa uma clara demonstração de que novamente a indústria coloca-se em uma posição de vanguarda. Por isso, a “estrutura conceitual” apresentada preenche uma lacuna nas discussões ora desenvolvidas sobre o tema. A sua incorporação aos sistemas de gestão de SMS, fortalece a implementação por fazê-la sobre uma base sólida e estruturada, capaz de permitir ao mesmo tempo, minimização dos esforços e a maximização dos resultados.

## Referências

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS. Center for Chemical Process Safety. **Guidelines for preventing human error in process safety**. New York: AIChE. 1994.

AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. Safety Assessment and Human Factors Department. **ABS review and analysis of accident databases: 1991 – 2002 Data**, ABS, 2004. Disponível em: <http://www.eagle.org/news/TECH/Marine/SAHF2003.pdf> Acesso em 20 mar. 2005.

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. **API Publication 770**: A manager's guide to reducing human errors: improving human performance in the process industries. Washington D.C. 2001.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental nas empresas**. 2.ed. São Paulo: Atlas. 1999

ESTEVES, A.S. **Gerenciamento de riscos de processo em plantas de petroquímicos básicos – uma proposta de metodologia estruturada**. 2004. 403f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2004.

HEALTH & SAFETY EXECUTIVE. **Human factors in industrial safety**: an examination of the roles of organizations, jobs and individuals in industrial safety and practical guide to control. 3.ed. Sheffield, HMSO Publications Center, 1991.

\_\_\_\_\_. **Catalogue of OSD and HID Offshore Research by Key Human Factor Elements – 2002 Revision**. 2002. Disponível em: <http://www.hse.gov.uk/research/misc/catalnov02.pdf>. Acesso em 30 set. 2004.

\_\_\_\_\_. **Human factors integration**: implementation in the onshore and offshore industries. Research Report 001. 2002a. Disponível em: <http://www.hse.gov.uk/research/rpdf/rr001.pdf> Acesso em 28 set. 2004.

\_\_\_\_\_. **Research Report 081**: development of human factors and associated standards for major hazard industries. 2003. Disponível em: <http://www.hse.gov.uk/research/rpdf/rr081.pdf> Acesso em 28 set. 2004.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF OIL & GAS PRODUCERS (2002). **Human factors: a means of improving HSE performance**. Disponível em: < <http://info.ogp.org.uk/hf/>> Acesso em 21 mar. 2004.

\_\_\_\_\_. **Guidelines for the development and application of health, safety and environmental management systems**.(1994). Disponível em: <<http://www.ogp.org.uk/pubs/210.pdf>> Acesso em 08 fev. 2004.

KLETZ, T. A. **O que houve de errado?**: casos de desastres em indústrias químicas, petroquímicas e refinarias. 3.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1993.

\_\_\_\_\_. **An engineer's view of human error**. 3.ed. Glasgow: AChE, 2001.

KLICKSBERG, B. A gerência no final do século XX. **Revista de Administração Pública**, vol. 27, n. 2, p. 183-201. 1993.

LICHT, D.M.; POLZELLA, D.J.; BOFF, K.R. **Human factors, ergonomics, and human factors engineering**: an analysis of definition. 1990. Disponível em: [http://iac.dtic.mil/hsiac/docs/Human\\_Factors\\_Definitions.pdf](http://iac.dtic.mil/hsiac/docs/Human_Factors_Definitions.pdf) Acesso em 13 out. 2004.

LLORY, M. **Acidentes industriais**: o custo do silêncio. 2.ed. Rio de Janeiro: Multi Ação Editorial, 2001.

LORENZO, D.K. **A manager's guide to reducing human errors**: improving human performance in the chemical industries. 2.ed. Washington D.C.: Chemical Manufactures Association, Inc. 2002.

MILL, R.C. **Human factors in process operations**. Rugby: Institution of Chemical Engineers. 1992.

MITCHELL, J.K. **The long road to recovery**: community responses to industrial disaster. New York: United Nations University Press, 1996.

NELSON, J.; SINGH, A. ZALLINGER, P. **The Power to change**: mobilising board leadership to deliver sustainable values to market and society. London: International Business Leaders Forum. 2001.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Convenção No 174: convenção sobre a prevenção de acidentes industriais maiores. 1993. Disponível em: [http://www.ilo.org/public/portugue/region/ampro/brasil/download/conv\\_174.pdf](http://www.ilo.org/public/portugue/region/ampro/brasil/download/conv_174.pdf) Acesso em 12 nov. 2004.

PERROW, C. **Normal accidents: living with high-risk technologies**. 2.ed. Princeton: Princeton University Press, 1999.

REASON, J. **Human error**. 3. ed. New York: Cambridge University Press. 1994

THEOBALD, R. **Excelência em segurança, meio ambiente e saúde (SMS)**: uma proposta com foco nos fatores humanos. Dissertação (em elaboração). Mestrado em Sistemas de Gestão – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2005.

VALÉRIO C.G.P. **Material didático da disciplina de Gestão Comportamental**. Mestrado em Sistemas de Gestão. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2004.

VATTER, W.J. **Fund terminology: assets and equities**. In: Horngren C.T. et al. An income approach to accounting theory: readings and questions. New Jersey. Prentice-Hall, Inc. 1964.