

**Augusto Nascimento Tulha Sobrinho**  
**Roberto de Figueiredo Santos**

**ESTUDO DE CASO: A APLICAÇÃO DAS DISCIPLINAS DO  
CURSO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA FRENTE ÀS NORMAS  
ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 E OHSAS 18001:1999.**

EPMI  
ESP/EST-2008  
T821e

São Paulo  
2008

**Augusto Nascimento Tulha Sobrinho**  
**Roberto de Figueiredo Santos**

**ESTUDO DE CASO: A APLICAÇÃO DAS DISCIPLINAS DO  
CURSO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA FRENTE ÀS NORMAS  
ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 E OHSAS 18001:1999.**

Monografia apresentada a Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Engenheiro de Segurança do Trabalho.

São Paulo  
2008

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar as oportunidades de melhoria ao processo de trabalho de uma construtora, através da aplicação das ferramentas, conceitos e teorias aprendidos no curso de Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho, bem como sugestões de melhorias na aplicação das disciplinas nas futuras turmas de capacitação.

Foi realizado um estudo de aderência das disciplinas frente a cada Norma de referência (NBR ISO 9001:2000, NBR ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999) e no SGI (Sistema de Gestão Integrado) certificado, demonstrando através de matrizes de correlação direta as interfaces das disciplinas do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Foi considerado um critério de aderência de cada disciplina com relação a cada requisito das Normas de referência, permitindo a detecção de oportunidades de sugestões de melhorias.

Os trabalhos foram desenvolvidos com o apoio da Equipe de QSMS (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional) da empresa cujo Sistema de Gestão Integrado foi avaliado através de reuniões de coordenação, coleta de dados e de interpretação dos resultados, além da transferência recíproca de conhecimentos.

São apresentadas propostas de planos de ações que poderão ser considerados pela Empresa em avaliação em conformidade com as diretrizes das disciplinas ministradas no curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho / EaD / PECE / USP.

**Palavras-chave:** Sistema de Gestão da Qualidade, ISO 9001, Sistema de Gestão Ambiental, ISO 14001, Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional, OHSAS 18001; Estudo a distância – EaD, Engenharia de Segurança do Trabalho – EST.

## ABSTRACT

The objective of this paper is to present opportunities for improvement of the work process of a construction company through the use of tools, concepts and theories learned in the course of Specialization in Occupational Safety Engineering.

Conduct a study about how each subject adheres to each reference Standard individually and when considering the accredited Integrated Management System (IMS), showing with a direct correlation matrix the interfaces between reference standard items and the various subjects of the course of Specialization in Occupational Safety Engineering, proposing, at the end, areas for improvement to be taken into consideration, with new applications of the topics addressed in the various subjects, for the development of the accredited IMS under reference.

In order to identify such areas production process flowcharts of a construction company were presented, employing the concepts of Deming Cycle or PDCA Cycle.

Overall, the main topics addressed in the various subjects of the course of Specialization in Occupational Safety Engineering / EaD / PECE / USP are being used to comply with legal requirements applicable to the accredited Integrated Management System (IMS) under study, with a greater emphasis on compliance with Regulatory Standards - RS, which provide guidelines for studies and preparation of important management documents such as PCMSO – Medical Control and Occupational Health Program, PCMAT – Work Conditions and Work Environment Program, PCA – Hearing Conservation Program, LTCAT – Expert Technical Report on Work Environment Conditions, PPR – Breathing Protection Program, CIPA – Internal Commission for Accident Prevention, to name a few.

Some opportunities for improvement were found in the accredited IMS studied, to be carried out and implemented according to the guidelines of the

subjects taught at the course of Specialization in Occupational Safety Engineering. These opportunities are presented in Chapter 8, together with an Action Plan that will be made available to the Organization for review, analysis and issuing of opinion regarding making funds available to developed the accredited Integrated Management System (IMS) under reference.

**Keywords:** Quality Management System - ISO 9001:2000, Environmental Management System - ISO 14001:2004, Occupational, Health and Safety Management System - OHSAS 18001:1990; Estudo a distância – EaD, Engenharia de Segurança do Trabalho – EST.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 - Macro fluxo dos Processos de QSMS.....</b>	<b>7</b>
--	----------

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Matriz de correlação do Sistema de Gestão Integrada com as Normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2000 e OHSAS 18001:1999.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 2 - Matriz de pertinência entre a Norma ISO 9001:2000 e as disciplinas do Curso de EST / PECE / USP.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela 3 - Matriz de pertinência entre a Norma ISO 14001:2004 e as disciplinas do Curso de EST / PECE / USP.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabela 4 - Matriz de pertinência entre a Norma OHSAS 18001:1999 e as disciplinas do Curso de EST / PECE / USP.....</b>	<b>27</b>

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AVCB** – Atestado de Vistoria do Corpo de Bombeiros

**CIPA** – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

**EPC** – Equipamento de Proteção Coletiva

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**EST** – Engenharia de Segurança do Trabalho

**EsT-101** Introdução à engenharia de segurança do trabalho

**EsT-102** Legislação e Normas Técnicas

**EsT-103** Higiene do trabalho

**EsT-204** Proteção contra incêndio e explosões

**EsT-401** Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações

**EsT-402** Administração aplicada à Engenharia de Segurança do Trabalho

**EsT-501** O ambiente e as doenças do trabalho

**EsT-601** Psicologia na engenharia de segurança do trabalho, comunicação e treinamento

**EsT-602** Ergonomia

**EsT-603** Proteção ao meio ambiente

**EsT-701** Gerência de riscos

**EsT-801** Fundamentos do Controle do Ruído Industrial

**FISPQ** – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos

**LTCAT** – Laudo Técnico das Condições de Ambiente de Trabalho

**NR** – Norma Regulamentadora

**PCA** – Programa de Conservação Auditiva

**PCMAT** – Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho

**PCMSO** – Programa de Controle Médico e de Saúde Ocupacional

**PPR** – Programa de Prevenção respiratória

**PPRA** – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

**QSMS** – Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde

**SESMT** – Serviço Especializado de Medicina do Trabalho

**SGA** – Sistema de Gestão Ambiental

**SIGI** – Sistema de Gestão Integrado

**SGQ** – Sistema de Gestão da Qualidade

**SGSSO** – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional

**SPDA** – Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>2</b>
<b>3. ORGANIZAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Apresentação da Empresa de referência .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Estrutura de QSMS da Empresa de referência .....</b>	<b>4</b>
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Apresentação do Processo da Área de QSMS da empresa de referência .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 Fluxograma dos Processos.....</b>	<b>6</b>
<b>4.3 Base Conceitual do Ciclo de Deming (Ciclo PDCA) .....</b>	<b>8</b>
<b>4.4 Princípios da Norma ISO 9001:2000.....</b>	<b>9</b>
<b>4.5 Princípios da Norma ISO 14001:2004.....</b>	<b>10</b>
<b>4.6 Princípios da Norma OHSAS 18001:1999 .....</b>	<b>13</b>
<b>5. APRESENTAÇÃO DAS DISCIPLINAS DO CURSO .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 EsT-101 Introdução à engenharia de segurança do trabalho.....</b>	<b>15</b>
<b>5.2 EsT-102 Legislação e Normas Técnicas.....</b>	<b>15</b>
<b>5.3 EsT-103 Higiene do trabalho .....</b>	<b>15</b>
<b>5.4 EsT-204 Proteção contra incêndio e explosões .....</b>	<b>16</b>
<b>5.5 EsT-401 Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações.....</b>	<b>16</b>
<b>5.6 EsT-402 Administração aplicada à Engenharia de Segurança do Trabalho .....</b>	<b>16</b>
<b>5.7 EsT-501 O ambiente e as doenças do trabalho .....</b>	<b>17</b>
<b>5.8 EsT-601 Psicologia na engenharia de segurança do trabalho, comunicação e treinamento .....</b>	<b>17</b>
<b>5.9 EsT-602 Ergonomia .....</b>	<b>17</b>
<b>5.10 EsT-603 Proteção ao meio ambiente .....</b>	<b>18</b>
<b>5.11 EsT-701 Gerência de riscos.....</b>	<b>18</b>
<b>5.12 EsT-801 Fundamentos do Controle do Ruído Industrial.....</b>	<b>18</b>
<b>6. AVALIAÇÃO DE CORRELAÇÃO ENTRE AS NORMAS NBR ISO 9001:2000, NBR ISO 14001:2004 E OHSAS 18001:1999 E O SGI DA EMPRESA DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>20</b>

<b>6.1</b>	<b>Matriz de correlação do Sistema de Gestão Integrada.....</b>	<b>21</b>
	Tabela 1 - Matriz de correlação do Sistema de Gestão Integrada com as Normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2000 e OHSAS 18001:1999.....	21
	Tabela 2 - Matriz de pertinência entre a Norma ISO 9001:2000 e as disciplinas do Curso de EST / PECE / USP.....	23
	Tabela 3 - Matriz de pertinência entre a Norma ISO 14001:2004 e as disciplinas do Curso de EST / PECE / USP.....	26
	Tabela 4 - Matriz de pertinência entre a Norma OHSAS 18001:1999 e as disciplinas do Curso de Especialização.....	27
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>7.1</b>	<b>Análise das Matrizes de Pertinência entre as Normas e as Disciplinas do Curso.....</b>	<b>28</b>
7.1.1	Norma NBR ISO 9001:2000 .....	28
7.1.2	Norma NBR ISO 14001:2004 .....	29
7.1.3	Norma OHSAS 18001:1999 .....	30
<b>7.2</b>	<b>Propostas de Melhorias ao Curso.....</b>	<b>31</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>34</b>
<b>8.1</b>	<b>Avaliações do SGI versus o Curso de Engenharia de Segurança .....</b>	<b>34</b>
<b>8.2</b>	<b>Propostas de Plano de Ações para melhoria nos Processos .....</b>	<b>34</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>
	Anexo 1 - EsT-101 Introdução à engenharia de segurança do trabalho.....	38
	Anexo 2 - EsT-102 Legislação e Normas Técnicas .....	39
	Anexo 3 - EsT-103 Higiene do trabalho .....	40
	Anexo 4 - EsT-204 Proteção contra incêndio e explosões .....	43
	Anexo 5 - EsT-401 Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações.....	44
	Anexo 6 - EsT-402 Administração aplicada à Engenharia de Segurança do Trabalho .....	45
	Anexo 7 - EsT-501 O ambiente e as doenças do trabalho .....	46
	Anexo 8 - EsT-601 Psicologia na engenharia de segurança do trabalho, comunicação e treinamento .....	47
	Anexo 9 - EsT-602 Ergonomia - principais tópicos desenvolvidos .....	48

<b>Anexo 10 - EsT-603 Proteção ao meio ambiente - principais tópicos desenvolvidos .....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo 11 - EsT-701 Gerência de riscos - principais tópicos desenvolvidos .</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 12 - EsT-801 Fundamentos do Controle do Ruído Industrial - principais tópicos desenvolvidos.....</b>	<b>51</b>
<b>10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Dentro do atual cenário da construção civil, com um mercado cada vez mais competitivo, as construtoras têm sua atenção focada em estratégias empresariais que consideram a qualidade dos produtos, projetos e das organizações dos processos de gestão.

Muitas empresas tem implementado Sistemas de Gestão, quer seja da Qualidade, Segurança, Meio Ambiente, Saúde ou Responsabilidade Social.

Implementar um Sistema de Gestão Integrado em Empreendimentos de Engenharia é uma maneira prática de visualizar a realidade da empresa, através da criação de procedimentos gerenciais e operacionais.

Estudar a aplicação das ferramentas, conceitos e teorias do curso de especialização em engenharia de segurança no trabalho é um exercício de trazer os modelos acadêmicos para a realidade empresarial com o intuito de proporcionar o aprimoramento e retroalimentação da gestão.

Para este aprimoramento, foi utilizado como base o conceito do Ciclo de Deming ou Ciclo PDCA, no qual as normas de referência estão embasadas e é utilizado como diretriz no funcionamento do SGI (Sistema de Gestão Integrado).

Como contribuição ao desenvolvimento e melhoria contínua do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho são apresentadas, quando aplicável, propostas de melhorias e comentários complementares às emendas das disciplinas ministradas no referido curso.

## 2. METODOLOGIA

Após a identificação e mapeamento de todos os requisitos associados às Normas de referência NBR ISO 9001:2000, NBR ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999, foi realizada uma avaliação da aplicabilidade de cada disciplina ministrada no curso de Engenharia de Segurança em relação a cada um dos requisitos identificados.

O foco principal em toda a avaliação e análise foi a interface entre o Sistema de Gestão Integrado da Organização e as correlações com as demandas dos Clientes, internos e/ou externos, buscando identificar o grau de valor agregado que cada disciplina incorpora ao Sistema de Gestão Integrado, através da elaboração de uma Matriz de Correlação entre os requisitos normativos e as referidas disciplinas do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho.

Foram analisados os trabalhos desenvolvidos pela Organização em atendimento às NR's (Normas Regulamentadoras) brasileiras, evidenciando que a Organização desenvolve de forma global, previsível e organizada, mecanismos que asseguram integridade às suas atividades, atendimento às legislações aplicáveis e relacionamentos com o mercado em que atua. Esta atividade contou com a colaboração dos profissionais da área de QSMS da organização, onde, através de reuniões de esclarecimentos, ocorreu o alinhamento das premissas que permitiram a efetiva avaliação do Sistema de Gestão Integrado implantado e a correlação com as disciplinas do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Ao término desta avaliação, foram identificadas oportunidades de melhorias que a Organização pode desenvolver para assegurar, cada vez mais, um elevado grau de aderência às normas de referência certificáveis e atendimento aos requisitos regulamentares, estatutários e de seus Clientes, permitindo um ambiente saudável aos seus Colaboradores e Parceiros comerciais e transparência aos seus Clientes de que atua de forma responsável, organizada, previsível e sempre com foco na melhoria, interna ou externa, de seus processos

administrativos e operacionais. Também foram identificadas oportunidades de realinhamento do conteúdo das disciplinas ministradas no curso de Engenharia de Segurança em consonância com as necessidades das organizações certificadas.

### **3. ORGANIZAÇÃO**

#### **3.1 Apresentação da Empresa de referência**

A Empresa de referência possui mais de 40 anos de mercado e atua em diversos segmentos como, Incorporações Imobiliárias, Petróleo e Gás, Financeiro (Banco, Corretora e Financeira), Monitoramento de frotas via satélite, Agropecuária, Madeira e Engenharia (Construção Civil, Energia e Telecomunicações), sendo este último, o primeiro segmento de atuação da empresa e o único que apresenta o Sistema de Gestão Integrado certificado frente às Normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999.

Atualmente o grupo possui mais de 2700 colaboradores, sendo aproximadamente 400 na sede e os demais atuando em diversos projetos em todo o País.

A Empresa apresenta-se estruturada através de três diretorias (Engenharia, Recursos Humanos e Administrativo-Financeira), sendo a primeira composta de diretores para cada segmento de atuação e as duas últimas, corporativas para todo o grupo. A área de QSMS (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional) responde diretamente à diretoria corporativa de Recursos Humanos. Esta diretoria corporativa possibilita a efetividade do SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA uma vez que é independente da área de produção e tem livre acesso aos acionistas em caso de urgência ou emergências.

#### **3.2 Estrutura de QSMS da Empresa de referência**

A área de QSMS é composta por 2 equipes. A primeira equipe fica na sede da empresa e conta com um corpo de seis colaboradores atuando de forma corporativa. Esta equipe tem como objetivo definir as diretrizes de atuação da área para todas as Obras da Engenharia e dar apoio na elaboração de documentos, de metodologias de trabalho e de formas de atuação, fiscalização

através de visitas e auditorias internas e atuando diretamente nas Obras quando identificado um maior risco na atividade em desenvolvimento ou quando da necessidade de uma atuação mais incisiva.

A área de saúde é composta por médicos e enfermeiros do trabalho que atuam de maneira corporativa e complementar à área de QSMS, seguindo o mesmo modelo de atuação da primeira equipe. Para a realização de consultas e exames médicos, a área de Saúde atua diretamente para as Obras da grande São Paulo e conta com o apoio de laboratórios com qualidade reconhecida. Para o atendimento às demais Obras, são contratadas clínicas locais para possibilitar o pronto atendimento às necessidades de cada sitio.

A segunda equipe fica alocada em cada Obra e é estruturada por um número de colaboradores que varia em função do porte e complexidade de Obra, sempre atentando ao dimensionamento mínimo especificado na NR 04. Atualmente é composta por engenheiros e técnicos de qualidade, segurança e de meio ambiente, com mais de 50 pessoas atuando em 20 sitios nas diversas regiões do País, com maior concentração de atividades na região Sudeste.

## **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

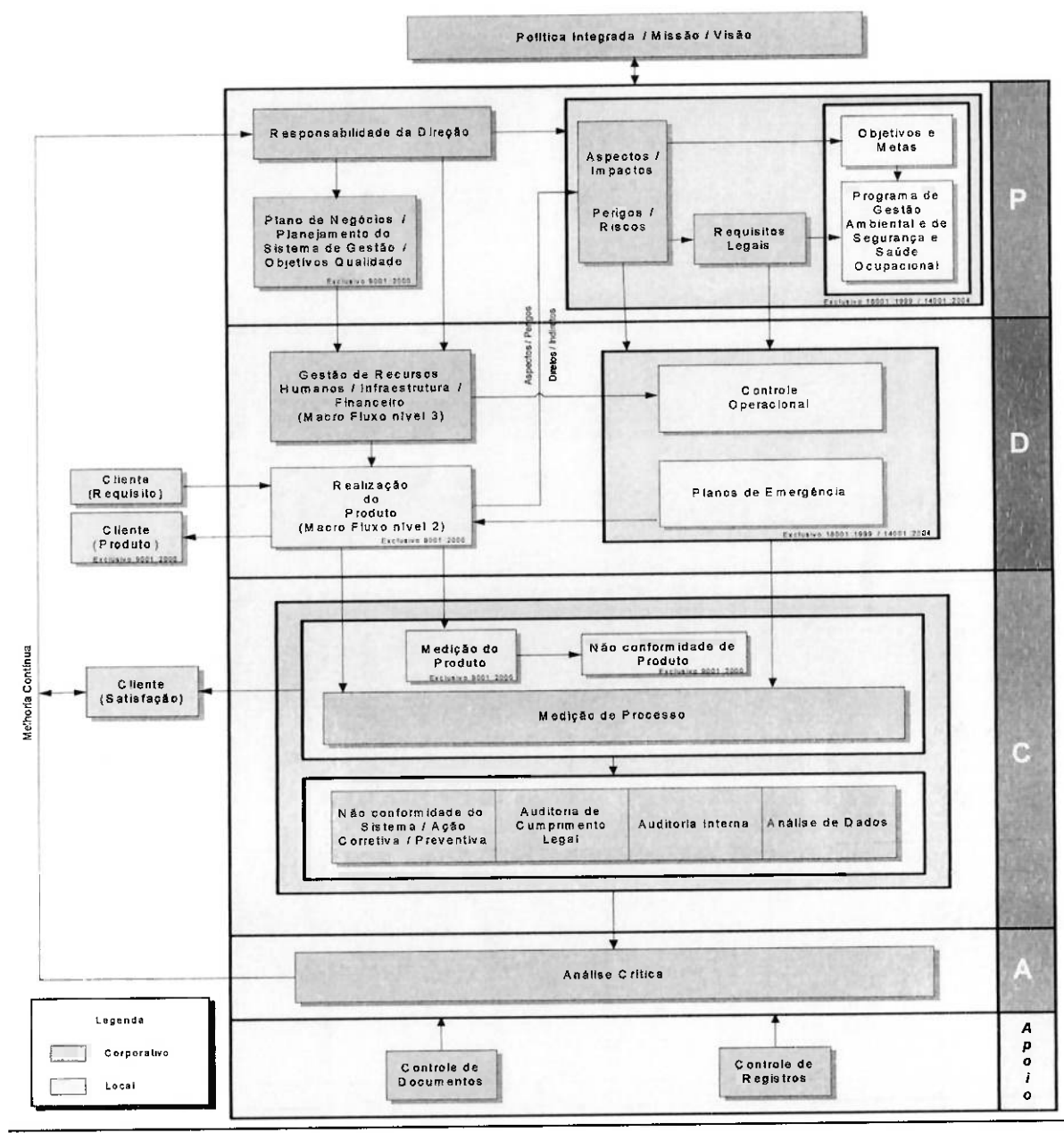
### **4.1 Apresentação do Processo da Área de QSMS da empresa de referência**

A área de QSMS está focada na excelência dos produtos e serviços prestados, na otimização dos processos, na preservação do meio-ambiente e na segurança e saúde dos colaboradores e partes interessadas. Ao longo do tempo, a área tem elevado a produtividade e os padrões de qualificação, reduzido custos e incorporado novas tecnologias. Além disso, vem promovendo a melhoria contínua do produto final e das condições ambientais e de segurança.

A Empresa de referência obteve a sua primeira certificação do Sistema da Gestão da Qualidade em 1997. Em 2006, além de recertificar pela 3ª vez na NBR ISO 9001, implementou um Sistema de Gestão Integrada e obteve as certificações ISO 14001 e OHSAS 18001.

### **4.2 Fluxograma dos Processos**

A Empresa apresenta seu Sistema de Gestão Integrado mapeado e fundamentado na aplicação dos conceitos do Ciclo de Deming (ABNT, 2000), com foco no planejamento de suas atividades, na execução fidedigna deste planejamento, em atividades de verificação desta execução e na proposição e desenvolvimento de planos de ações corretivas, se necessário, ou na padronização de oportunidades de melhorias detectadas durante a execução das atividades planejadas.



**Figura 1 - Macrofluxo dos Processos de QSMS**  
Fonte – Manual de QSMS da empresa de referência.

### 4.3 Base Conceitual do Ciclo de Deming (Ciclo PDCA)

Processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um dado de entrada, adiciona um valor a ele e fornece uma resposta a um cliente específico. Os processos utilizam os recursos da organização para oferecer resultados objetivos aos seus clientes. Mais formalmente, processo é um grupo de atividades realizadas em uma seqüência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes. (GONÇALVES, 2000)

Num sentido mais amplo, chamamos de processo a maneira particular de realizar um determinado conjunto de tarefas, incluindo o número de operadores, a distribuição do trabalho, a tecnologia empregada, os indicadores de eficiência e os seus resultados. (ABREU, 2003)

O conceito de melhoramento contínuo, ou otimização de processos, implica literalmente um processo sem fim, questionando repetidamente e requestionando os trabalhos detalhados de uma operação. A natureza e a ciclicidade do melhoramento contínuo são bem resumidas pelo chamado Ciclo PDCA ou Ciclo de Deming. (ABREU, 2003)

Segundo Abreu, o ciclo PDCA é um roteiro estruturado e sistematizado em quatro estágios descritos a seguir, mostrando o passo-a-passo a ser seguido para desenvolver alguma atividade com sucesso. Poucos são os instrumentos para a busca e aperfeiçoamento de processos que se mostraram tão efetivos quanto o ciclo PDCA. Pode-se dizer que a sua aceitação pode ser atribuída à sua simplicidade, efetividade e aplicabilidade a todas as situações.

O ciclo começa com o estágio P (preparar / planejar), considerada a mais importante e com as maiores oportunidades de crescimento e aperfeiçoamento, que envolve o exame do atual método ou da área problema e o planejamento das atividades a serem realizadas a partir da definição precisa do objetivo, espaço de

tempo e recursos disponíveis. Isso envolve coletar e analisar todos os dados disponíveis de modo a formular um plano de ação que melhore o desempenho.

Tendo todo o plano de melhoramento definido, é iniciado o estágio D (desenvolver / fazer). Este é o estágio de implementação ou execução durante o qual o plano é tentado na operação. Nesta etapa é que se encontram as grandes oportunidades de ganhos em termos de métodos e processos de realização das atividades. Estas oportunidades se dão pela busca da simplificação, desburocratização, substituição de recursos por outros mais baratos, sem perda da qualidade e da segurança.

A seguir vem o estágio C (gerenciar / checar), em que a nova solução implementada é checada para ver se resultou no melhoramento de desempenho esperado. A interpretação desta fase deve ser bastante cuidadosa para que a mesma não seja percebida como fiscalizadora, o que poderia inibir o desenvolvimento do processo ao invés de gerenciá-lo.

Finalmente, para este ciclo, vem o estágio A (agir). Nesta fase ações são desenvolvidas a partir do controle realizado. Estas ações podem ser corretivas, que buscam corrigir disfunções ou anormalidades no processo ou resultado, ou ações de aperfeiçoamento que, como o próprio nome diz, visam a melhoria do sistema. Durante este estágio a mudança é consolidada ou padronizada, se bem sucedida. Alternativamente, se a mudança não foi bem-sucedida, as lições aprendidas são formalizadas antes que o ciclo recomece.

#### **4.4 Princípios da Norma ISO 9001:2000**

As normas da série ISO 9000 constituem, talvez, o maior fenômeno administrativo do mundo moderno. (INMETRO, 2008)

Sua aceitação universal como modelo para o estabelecimento de Sistemas de Gestão da Qualidade surpreendeu a todos, demonstrando a carência por um modelo bem definido e estruturado para a gestão empresarial. Apesar de

o nome referir-se a Gestão da Qualidade, todos os que a implantaram e utilizaram, conseguiram melhorias significativas em suas organizações, na produtividade, custos e mesmo no clima organizacional, com responsabilidades e tarefas melhor definidas e controladas. (ABNT, 2008)

A norma se sustenta em 8 grandes pilares de gestão:

1. Organização Focada no Cliente
2. Liderança
3. Envolvimento das Pessoas
4. Abordagem de Processos
5. Foco Sistêmico da Gestão
6. Melhoria Contínua
7. Benefícios Mútuos nas Relações com os Fornecedores
8. Tomada de Decisão baseada em Fatos.

A norma NBR ISO 9001: 2000 apresenta os seguintes requisitos associados:

1. Objetivo
2. Referência Normativa
3. Termos e Definições
4. Sistema de Gestão da Qualidade
5. Responsabilidade da Direção
6. Gestão de Recursos
7. Realização do Produto
8. Medição, Análise e Melhoria

Segundo o INMETRO, existem mais de 887.256 empresas no mundo que aderiram e que mantém SGQ certificados, com resultados favoráveis na respectiva Gestão Empresarial. (ABNT, 2008)

#### **4.5 Princípios da Norma ISO 14001:2004**

Organizações de todos os tipos estão cada vez mais preocupadas com o atingimento e demonstração de um desempenho ambiental correto, por meio do controle dos impactos de suas atividades, produtos e serviços sobre o meio ambiente, coerente com sua política e seus objetivos ambientais. Agem assim dentro de um contexto de legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas econômicas e outras medidas visando adotar a proteção ao meio ambiente e de uma crescente preocupação expressa pelas partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável. (ABNT, 2008)

Muitas organizações têm efetuado análises ou auditorias ambientais para avaliar seu desempenho ambiental. Por si só, entretanto, tais análises ou auditorias podem não ser suficientes para proporcionar a uma organização a garantia de que seu desempenho não apenas atenda, mas continuará a atender, aos requisitos legais e aos de sua política. Para que sejam eficazes, é necessário que esses procedimentos sejam realizados dentro de um sistema da gestão estruturado que esteja integrado na organização. (ABNT, 2008)

As normas de gestão ambiental têm por objetivo prover as organizações de elementos de um sistema da gestão ambiental (SGA) eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão, e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos.

Estas Normas, bem como outras, são utilizadas como barreiras técnicas comerciais não-tarifárias, implicando muitas vezes em ampliação e/ou alteração de requisitos e obrigações legais que as Organizações interessadas em desenvolverem e implementarem Sistemas de Gestão, integrados ou não, devem atender para obterem a recomendação de certificação dos respectivos Sistemas de Gestão. (ABNT, 2008)

A adoção e a implementação, de forma sistemática, de um conjunto de técnicas de gestão ambiental podem contribuir para a obtenção de resultados ótimos para todas as partes interessadas. Contudo, a adoção desta Norma por si

só não garantirá resultados ambientais ótimos. Para atingir os objetivos ambientais e a política ambiental, pretende-se que o sistema da gestão ambiental estimule as organizações a considerarem a implementação das melhores técnicas disponíveis, onde apropriado e economicamente viável, e que a relação custo-benefício de tais técnicas seja levada integralmente em consideração. (ABNT, 2008)

Esta Norma não inclui requisitos específicos de outros sistemas da gestão, tais como aqueles para qualidade, segurança e saúde ocupacional, finanças ou gerenciamento de risco, muito embora seus elementos possam ser alinhados ou integrados com os de outros sistemas da gestão. É possível a uma organização adaptar seu(s) sistema(s) de gestão existente (s) de maneira a estabelecer um sistema da gestão ambiental que esteja em conformidade com os requisitos desta Norma. Deve-se notar, contudo, que a aplicação de vários elementos do sistema da gestão podem diferir, dependendo dos objetivos pretendidos e das partes interessadas envolvidas. (ABNT, 2008)

A norma ISO 14001: 2004 apresenta os seguintes requisitos sistêmicos associados:

1. Objetivo
2. Referência Normativas
3. Termos e Definições
4. Requisitos do Sistema de Gestão Ambiental
  - 4.1. Requisitos Gerais
  - 4.2. Política Ambiental
  - 4.3. Planejamento
  - 4.4. Implementação e Operação
  - 4.5. Verificação
  - 4.6. Análise pela Administração

Segundo o INMETRO, existem mais de 130.038 empresas no mundo que aderiram e que mantêm SGA certificados, com resultados favoráveis na respectiva Gestão Empresarial. (ABNT, 2008)

#### **4.6 Princípios da Norma OHSAS 18001:1999**

A OHSAS 18001 foi desenvolvida para ser compatível com os Sistemas de Gestão ISO 9001:1994 (Qualidade) e ISO 14001:1996 (Ambiental), de maneira a facilitar a integração dos sistemas de gestão da qualidade, meio ambiente e de segurança e saúde ocupacional em organizações que assim o desejarem. (ABNT, 2008)

Esta especificação da Série de Avaliação de Segurança e Saúde Ocupacional (OHSAS) fornece os requisitos para um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO), permitindo a uma organização controlar seus riscos de acidentes e doenças ocupacionais e melhorar o seu desempenho. Ela não prescreve critérios de desempenho de SSO, nem fornece especificações detalhadas para a criação de um sistema de gestão. (ABNT, 2008)

Esta especificação OHSAS é aplicável a qualquer organização que deseje:

- a) Estabelecer um Sistema de Gestão de SSO que elimine ou minimize riscos aos funcionários e outras partes interessadas que possam estar expostas aos riscos de SSO no desempenho de suas atividades;
- b) Implementar, manter e continuamente melhorar o Sistema de Gestão de SSO;
- c) Assegurar-se de sua conformidade com as Políticas de SSO estabelecidas;
- d) Demonstrar essa conformidade a terceiros;
- e) Buscar a certificação / registro do seu Sistema de Gestão de SSO por uma organização externa; ou
- f) Realizar sua auto-avaliação e emitir sua autodeclaração de conformidade com esta especificação.

Todos os requisitos desta especificação OHSAS destinam-se a incorporação em qualquer Sistema de Gestão de SSO. A extensão da aplicação dependerá de fatores como a Política de SSO da organização, a natureza de suas atividades e dos riscos e complexidade de suas operações. (ABNT , 2008)

Esta especificação OHSAS é direcionada à Segurança e Saúde Ocupacional e não à Segurança de Produtos e Serviços.

A norma OHSAS 18001: 1999 apresenta os seguintes requisitos sistêmicos associados:

1. Escopo
2. Publicações de Referência
3. Termos e Definições
4. Elementos do Sistema de Gestão de SSO
  - 4.1. Requisitos Gerais
  - 4.2. Política de SSO
  - 4.3. Planejamento
  - 4.4. Implementação e Operação
  - 4.5. Verificação e Ação Corretiva
  - 4.6. Análise Crítica

Atualmente, não é possível estimar o número de empresas certificadas pela OHSAS 18001 no mundo. Isto ocorre porque até junho de 2007 a OHSAS era apenas uma especificação e não um padrão de Sistema de Gestão em SST, ficando fora dos Sistemas de Conformidade reconhecidos internacionalmente. Em julho de 2009, prazo final para as empresas migrarem para a nova versão, será possível saber a totalidade das empresas certificadas. (ABNT, 2008)

## **5. APRESENTAÇÃO DAS DISCIPLINAS DO CURSO**

O curso de especialização em Engenharia de Segurança é composto pelas disciplinas apresentadas a seguir:

### **5.1 EsT-101 Introdução à engenharia de segurança do trabalho**

Foram desenvolvidos conceitos com o objetivo de dar uma visão da engenharia de segurança, envolvendo aspectos políticos, econômicos e sociais, como o complexo conceito de acidente, as responsabilidades do engenheiro de segurança e as associadas responsabilidades civis e criminais. Foram abordados exemplos reais de discussão de casos práticos, com uma visão prevencionista com relação aos riscos no ambiente de trabalho. (PECE, 2008)

### **5.2 EsT-102 Legislação e Normas Técnicas**

Foram apresentados os conceitos básicos de legislação e normas técnicas referentes ao ambiente de trabalho, permitindo distinguir entre legislação acidentária, previdenciária e sindical, e as correspondentes atribuições legais do engenheiro de segurança e do técnico de segurança do trabalho. São discutidas as ações de embargo e interdição. Foram introduzidos e discutidos casos reais referentes entidades e normas referentes à CIPA, SESMET, mapas de risco e PPRA entre outros, objetivando obter uma visão clara das portarias e normas técnicas, bem como das diferentes hierarquias com relação às esferas federais, estaduais e municipais. (PECE, 2008)

### **5.3 EsT-103 Higiene do trabalho**

Apresentada a classificação e reconhecimento dos riscos. Discutidos os agentes físicos como ruído, vibrações, conforto térmico, radiações e iluminação. Efetuados trabalhos práticos de mediação e limites legais. Discutidos os agentes

químicos, incluindo gases, vapores e poeiras. Apresentação de equipamento e material de coleta e instrumentação básica. Conceituados o que são substâncias perigosas e agressivas, analisando problemas de armazenagem, manuseio e transporte. Introdução à ventilação industrial, tanto a local coletora como a geral diluidora. Apresentação da instrumentação básica de ventilação. (PECE, 2008)

#### **5.4 EsT-204 Proteção contra incêndio e explosões**

Foram introduzidos os conceitos iniciais de química do fogo. Analisados os processos industriais no contexto de incêndios, com os produtos de combustão e seus efeitos. Desenvolvidas noções básicas de dimensionamento de sistemas de alarme de detecção, de sistemas fixos e móveis de combate ao fogo e de rede de hidrantes. Analisados os componentes explosivos, com estudo de causas e inspeções. Apresentadas as legislação e normas, de laboratórios de seguro incêndio. (PECE, 2008)

#### **5.5 EsT-401 Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações**

Foram abordados diversos temas incluindo: bombas, motores, máquinas de guindar e portar, vasos, caldeiras, fornos e compressores. Foram discutidos os princípios básicos referentes a dispositivos elétricos, incluindo eletricidade estática, cabines de força, aterramento e pára-raios. Foram introduzidos conceitos de arranjo físico e equipamento de proteção individual, bem como de superfícies de trabalho. O enfoque do curso foi preventivo e incluiu o estudo de sistemas de proteção coletiva. (PECE, 2008)

#### **5.6 EsT-402 Administração aplicada à Engenharia de Segurança do Trabalho**

Foram introduzidos os principais conceitos referentes à administração e programas de engenharia de segurança do trabalho, bem como da organização dos serviços especializados de engenharia de segurança. Serão abordados aspectos do relacionamento de engenharia de segurança com outras áreas da engenharia bem como de aspectos éticos. Foram apresentados conceitos orçamentários e relações custo-benefício dos programas de engenharia de segurança do trabalho. Tivemos a oportunidade de tomar conhecimento das principais entidades voltadas à prevenção de acidentes, tanto nacionais como internacionais. (PECE, 2008)

### **5.7 EsT-501 O ambiente e as doenças do trabalho**

Foram apresentadas as relações entre medicina do trabalho e segurança ocupacional. Discutidas as doenças do trabalho e suas causas, incluindo doenças industriais e rurais. Conceituada toxicologia, com apresentação de agentes, vias de penetração, absorção, desintoxicação e sistemas enzimáticos. Apresentados os princípios de primeiros socorros, transporte de acidentados e equipes de primeiros socorros. (PECE, 2008)

### **5.8 EsT-601 Psicologia na engenharia de segurança do trabalho, comunicação e treinamento**

Foram dadas noções de psicologia. Discutidas as características de personalidade e aspectos psicológicos nos acidentes e seleção de pessoal. Analisados a importância de treinamento na segurança do trabalho e requisitos de aptidão. Introduzidos técnicas de comunicação e elaboração de relatórios técnicos. Analisadas as Relações humanas e a dinâmica de grupo. (PECE, 2008)

### **5.9 EsT-602 Ergonomia**

Foram apresentados os conceitos básicos de ergonomia com base em noções de fisiologia humana. Analisadas as relações entre acidentes, idade, fadiga e vigilância. Apresentados os conceitos de antropometria. Discutidos o dimensionamento de postos de trabalho e as limitações sensoriais. Analisados os sistemas homem-máquina. (PECE, 2008)

### **5.10 EsT-603 Proteção ao meio ambiente**

Apresentados conceitos de proteção ambiental, aspectos legais e órgãos institucionais. Avaliados estudos de proteção ao meio ambiente e critérios técnicos. Desenvolvidos os princípios de qualidade das águas, do ar e do solo. Introduzidas noções de saneamento, de resíduos industriais e casos emergenciais. (PECE, 2008)

### **5.11 EsT-701 Gerência de riscos**

Foram conceituados e exemplificados os vários tipos de riscos ocupacionais, relacionamento riscos com qualidade e segurança. Apresentadas ferramentas para análise de riscos e investigação de acidentes, usando ferramentas estatísticas e matemáticas, técnicas de análise de riscos (AMFE, AAF, APR, etc). Discutidas avaliação de custos de acidentes de programas de prevenção e avaliação de perdas. Analisada a questão do seguro, auto-seguro e transferência de riscos. (PECE, 2008)

### **5.12 EsT-801 Fundamentos do Controle do Ruído Industrial**

Foram fornecidos os conceitos básicos de projeto de controle de ruído industrial, com aplicações tanto na área ocupacional como na ambiental. Desenvolvidas aos participantes orientações sobre métodos de análise de

acústicos industrial e desenvolvimento de soluções para problemas típicos.  
(PECE, 2008)

## **6. AVALIAÇÃO DE CORRELAÇÃO ENTRE AS NORMAS NBR ISO 9001:2000, NBR ISO 14001:2004 E OHSAS 18001:1999 E O SGI DA EMPRESA DE REFERÊNCIA.**

Apresentamos a seguir as matrizes de correlação entre os itens do Sistema de Gestão Integrado certificado com os requisitos das normas NBR ISO 9001:2000, NBR ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999 e a avaliação de cada disciplina ministrada no curso de Engenharia de Segurança com os requisitos das normas NBR ISO 9001:2000, NBR ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999.

Na avaliação de cada disciplina, foi analisada a sua aplicabilidade para cada requisito. Esta aplicabilidade foi identificada como alta (A) para as disciplinas que atendem completamente ao requisito descrito em cada norma de referência, identificado como baixa (B) para aquelas disciplinas que atendem parcialmente ao requisito e sem identificação para as disciplinas que não atendem ao requisito.

## 6.1 Matriz de correlação do Sistema de Gestão Integrada

**Tabela 1 - Matriz de correlação do Sistema de Gestão Integrada com as Normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2000 e OHSAS 18001:1999**

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA	Descrição do Requisito	ISO 9001:2000	ISO 14001:2004	OHSAS 18001:1999
4.1	Requisitos Gerais	4.1	4.1	4.1
4.2.1	Requisitos de Documentação – Generalidades	4.2.1	4.4.4	4.4.4
4.2.2	Requisitos de Documentação - Manual de QSMS	4.2.2	-	-
4.2.3	Requisitos de Documentação - Controle de Documentos	4.2.3	4.4.5	4.4.5
4.2.3	Requisitos de Documentação - Controle de Registros	4.2.4	4.5.4	4.5.4
5.1	Comprometimento da Gerência	5.1	4.2	4.2
5.2	Foco no Cliente	5.2	4.3.2	4.3.2
5.3	Política de QSMS	5.3	4.2	4.2
5.4.1	Objetivos de QSMS	5.4.1	4.3.3 e 4.3.4	4.3.3 e 4.3.4
5.4.2	Planejamento de QSMS	5.4.2	4.3.1	4.3.1
5.5.1	Responsabilidade, autoridade e comunicação - Responsabilidade e Autoridade	5.5.1	4.4.1	4.4.1
5.5.2	Responsabilidade, autoridade e comunicação - Representante da Direção	5.5.2	4.4.1	4.4.1
5.5.3	Responsabilidade, autoridade e comunicação - Comunicação Interna	5.5.3	4.4.3	4.4.3
5.6.1	Análise Crítica pela Gerência – Generalidades	5.6.1	4.6	4.6
5.6.2	Análise Crítica pela Gerência - Entradas para Análise Crítica	5.6.2	4.6	4.6
5.6.3	Análise Crítica pela Gerência - Saídas para Análise Crítica	5.6.3	4.6	4.6
6.1	Provisão de Recursos	6.1	4.4.1	4.4.1
6.2.1	Recursos Humanos – Generalidades	6.2.1	4.4.2	4.4.2
6.2.2	Recursos Humanos - Competência, conscientização e treinamento	6.2.2	4.4.2	4.4.2
6.3	Infra-estrutura	6.3	4.4.1	4.4.1
6.4	Ambiente de Trabalho	6.4	-	-
7.1	Planejamento da Realização do Produto, Controle Ambiental e Ocupacional	7.1	4.4.6	4.4.6
7.2.1	Processos relacionados a Clientes - Determinação de Requisitos Relacionados ao Produto, Legais Ambientais e Ocupacionais aplicáveis	7.2.1	4.3.2 e 4.4.6	4.3.2 e 4.4.6
7.2.2	Processos relacionados a Clientes - Análise Crítica dos Requisitos Relacionados ao Produto	7.2.2	4.4.6	4.4.6
7.2.3	Processos relacionados a Clientes - Comunicação com o Cliente e outras partes interessadas	7.2.3	4.4.3	4.4.3

"continuação"

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA	Descrição do Requisito	ISO 9001:2000	ISO 14001:2004	OHSAS 18001:1999
7.3.1	Projeto e Desenvolvimento - Planejamento do Projeto e Desenvolvimento	7.3.1	4.4.6	4.4.6
7.3.2	Projeto e Desenvolvimento - Entradas de Projeto e Desenvolvimento	7.3.2	4.4.6	4.4.6
7.3.3	Projeto e Desenvolvimento - Saídas de Projeto e Desenvolvimento	7.3.3	4.4.6	4.4.6
7.3.4	Projeto e Desenvolvimento - Análise Crítica de Projeto e Desenvolvimento	7.3.4	4.4.6	4.4.6
7.3.5	Projeto e Desenvolvimento - Verificação de Projeto e Desenvolvimento	7.3.5	4.4.6	4.4.6
7.3.6	Projeto e Desenvolvimento - Validação de Projeto e Desenvolvimento	7.3.6	4.4.6	4.4.6
7.3.7	Projeto e Desenvolvimento - Controle de Alterações de Projeto e Desenvolvimento	7.3.7	4.4.6	4.4.6
7.4.1	Aquisição - Processo de Aquisição	7.4.1	4.4.6	4.4.6
7.4.2	Aquisição - Informações de Aquisição	7.4.2	4.4.6	4.4.6
7.4.3	Aquisição - Verificação do Produto Adquirido	7.4.3	4.4.6	4.4.6
7.5.1	Produção e fornecimento de Serviço - Controle de produção e fornecimento de Serviço	7.5.1	4.4.6	4.4.6
7.5.2	Produção e fornecimento de Serviço - Validação de processos de produção e fornecimento de Serviço	7.5.2	4.4.6	4.4.6
7.5.3	Produção e fornecimento de Serviço - Identificação e Rastreabilidade	7.5.3	-	-
7.5.4	Produção e fornecimento de Serviço - Propriedade do Cliente	7.5.4	-	-
7.5.5	Produção e fornecimento de Serviço - Preservação do Produto e outros materiais	7.5.5	4.4.6	4.4.6
7.6	Controle de Dispositivos de Medição e Monitoramento	7.6	4.5.1	4.5.1
7.7	Controle Operacional e Atendimento à Emergências	-	4.4.6 e 4.4.7	4.4.6 e 4.4.7
8.1	Medição, Análise e Melhorias - Generalidades	8.1	4.5.1	4.5.1
8.2.1	Medição e Monitoramento - Satisfação dos Clientes	8.2.1	-	-
8.2.2	Medição e Monitoramento - Auditoria Interna e Avaliação do Atendimento a Requisitos Legais Ambientais e Ocupacionais e outros	8.2.2	4.5.2 e 4.5.5	4.5.4
8.2.3	Medição e Monitoramento - Medição e Monitoramento de Processos	8.2.3	4.5.1 e 4.5.2	4.5.1
8.2.4	Medição e Monitoramento - Medição e Monitoramento do Produto	8.2.4	4.5.1 e 4.5.2	4.5.1
8.3	Controle de Produto Não Conforme	8.3	4.4.7 e 4.5.2	4.4.7 e 4.5.2
8.4	Análise de Dados	8.4	4.5.1	4.5.1
8.5.1	Melhorias - Melhoria Contínua	8.5.1	4.2, 4.3.3 e 4.6	4.2, 4.3.3 e 4.6
8.5.2	Melhorias - Ação Corretiva	8.5.2	4.5.3	4.5.2
8.5.3	Melhorias - Ação Preventiva	8.5.3	4.5.3	4.5.2

Tabela 2 - Matriz de pertinência entre a Norma ISO 9001:2000 e as disciplinas do Curso de EST / PECE / USP

ISO 9001:2000	Descrição dos Requisitos	EsT 101	EsT 102	EsT 103A	EsT 103B	EsT 103C	EsT 204A	EsT 204B	EsT 401A	EsT 401B	EsT 402	EsT 501	EsT 501	EsT 601	EsT 602	EsT 603A	EsT 603B	EsT 701	EsT 801
4.1	Requisitos Gerais										A							A	
4.2.1	Requisitos de Documentação - Generalidades																		
4.2.2	Requisitos de Documentação - Manual de QSMSRS																		
4.2.3	Requisitos de Documentação - Controle de Documentos																		B
4.2.4	Requisitos de Documentação - Controle de Registros																		B
5.1	Comprometimento da Gerência																		A
5.2	Foco no Cliente																		B
5.3	Política de QSMSRS																		B
5.4.1	Objetivos de QSMSRS																		A
5.4.2	Planejamento de QSMSRS																		A
5.5.1	Responsabilidade, autoridade e comunicação - Responsabilidade e Autoridade	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	A	B	B	B	A	A
5.5.2	Responsabilidade, autoridade e comunicação - Representante da Direção																		B
5.5.3	Responsabilidade, autoridade e comunicação - Comunicação Interna	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B
5.6.1	Análise Crítica pela Gerência - Generalidades	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B
5.6.2	Análise Crítica pela Gerência - Entradas para Análise Crítica	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B
5.6.3	Análise Crítica pela Gerência - Saídas para Análise Crítica	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B
6.1	Provisão de Recursos	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B
6.2.1	Recursos Humanos - Generalidades	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B
6.2.2	Recursos Humanos - Competência, conscientização e treinamento	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B
6.3	Infra-estrutura																		A
6.4	Ambiente de Trabalho	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	A	A	A
7.1	Planejamento da Realização do Produto, Controle Ambiental e Ocupacional	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	A	A	A



## "continuação"

ISO 9001:2000	Descrição dos Requisitos	Est 101	Est 102	Est 103A	Est 103B	Est 103C	Est 204A	Est 204B	Est 401A	Est 401B	Est 402	Est 501	Est 601	Est 602	Est 603A	Est 603B	Est 701	Est 801	
7.5.5	Produção e fornecimento de Serviço - Preservação do Produto e outros materiais																		
7.6	Controle de Dispositivos de Medição e Monitoramento																		
8.1	Medição, Análise e Melhorias - Generalidades	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
8.2.1	Medição e Monitoramento - Satisfação dos Clientes																		
8.2.2	Medição e Monitoramento - Auditoria Interna e Avaliação do Atendimento a Requisitos Legais Ambientais, Ocupacionais de Responsabilidade Social e outros									B	B								B
8.2.3	Medição e Monitoramento - Medição e Monitoramento de Processos	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
8.2.4	Medição e Monitoramento - Medição e Monitoramento do Produto																		
8.3	Controle de Produto Não Conforme																		
8.4	Análise de Dados	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	B	B	B	A	B
8.5.1	Melhorias - Melhoria Contínua	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	B	B	B	A	B
8.5.2	Melhorias - Ação Corretiva	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	B	B	B	A	B
8.5.3	Melhorias - Ação Preventiva	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	B	B	B	A	B



**Tabela 4 - Matriz de pertinência entre a Norma OHSAS 18001:1999 e as disciplinas do Curso de Especialização**

OHSAS 18001:1999	Descrição dos Requisitos	EsT 101	EsT 102	EsT 103A	EsT 103B	EsT 103C	EsT 204A	EsT 204B	EsT 401A	EsT 401B	EsT 402	EsT 501	EsT 601	EsT 602	EsT 603A	EsT 603B	EsT 701	EsT 801
4.1	Requisitos Gerais	B									A						A	
4.2	Política de SSO	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B				A	B
4.3.1	Planejamento para identificação dos perigos e avaliação e controle de riscos	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	B	A	A
4.3.2	Requisitos legais e outros requisitos	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A			B	A
4.3.3	Objetivos	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A			A	A
4.3.4	Programas de Gestão da SSO	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A			A	A
4.4.1	Estrutura e responsabilidade	A	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	A			A	A
4.4.2	Treinamento, conscientização e competência	B		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			A	A
4.4.3	Consulta e comunicação	B	B								A	A	A	A			A	
4.4.4	Documentação	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			B	B
4.4.5	Controle de documentos e de dados	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			B	B
4.4.6	Controle operacional	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A			A	A
4.4.7	Preparação e resposta à emergência	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	B	A	A
4.5.1	Monitoramento e medição do desempenho	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			A	A
4.5.2	Acidentes, incidentes, não conformidades e ações corretivas e preventivas	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	B	A	A
4.5.3	Registros e gestão de registros	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			B	B
4.5.4	Auditoria										B		A	B			A	
4.6	Análise crítica pela Administração	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A

## **7. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **7.1 Análise das Matrizes de Pertinência entre as Normas e as Disciplinas do Curso**

Foram avaliados todos os requisitos associados às normas de referência e considerados somente aqueles que possuam interação com a segurança do trabalho.

#### **Norma NBR ISO 9001:2000**

De uma maneira geral, não foram evidenciadas correlações entre as disciplinas ministradas no curso e os requisitos sistêmicos de número 4 como um todo, de 5.1 à 5.4.2., 7.4 em geral, 8.2.1 e 8.2.2.

Individualmente, as disciplinas de códigos Est 402, EsT 601 e EsT 701 apresentam elevado nível de aderência à norma de referência.

Quanto ao requisito de número 4 são tratados os tópicos de formatação documental geral de sistemas de gestão, servindo de evidência objetiva de atuação e atendimento às solicitações associadas à área de segurança do trabalho.

Quanto aos requisitos de números 5.1 à 5.4.2, onde são tratadas as questões de relacionamentos com o mercado, a evidência do comprometimento da organização quanto aos processos executivos, demonstrando reflexo direto na questão de segurança do trabalho, através de objetivos coerentes, metas realizáveis e planejamentos executivos consistentes com os recursos disponibilizados pela organização.

Quanto ao requisito de número 7.4, é fundamental a participação da área de segurança do trabalho na definição e escolha de materiais e de serviços que

venham a ser utilizados na organização com o intuito de verificar e assegurar que estes possuem o comprometimento e cultura aderentes aos requisitos de segurança que a organização definiu com necessários.

Quanto ao requisito de número 8.2.1, a atuação da organização, de forma sustentável e coerente nas questões de segurança do trabalho, permitem um reconhecimento mercadológico, com reflexo direto em sua participação, abertura de novos negócios e conseqüente perpetuação de suas atividades.

Quanto ao requisito de número 8.2.2, a realização de auditorias internas permite identificar fatores motivacionais e condições ergonômicas que interferem diretamente no desenvolvimento final dos processos, com reflexo no produto disponibilizado ao mercado consumidor.

#### **Norma NBR ISO 14001:2004**

De uma maneira geral, não foram evidenciadas correlações entre as disciplinas ministradas no curso e os requisitos sistêmicos de número 4.1, 4.2, 4.3.3, 4.4.4 e 4.5.5.

Individualmente, as disciplinas de códigos Est 603A e EsT 603B apresentam elevado nível de aderência à norma de referência.

Quanto aos requisitos de números 4.1, 4.2 e 4.5.5, são tratados os tópicos de formação geral de sistemas de gestão e auditorias internas, com destaque para a política ambiental e o escopo associado, servindo de evidência objetiva de atuação e atendimento às solicitações associadas à área de segurança do trabalho, através da prevenção de condições ambientais adversas, que resultam na efetiva proteção e segurança dos trabalhadores que atuem em nome da organização.

Quanto ao requisito de número 4.3.3, são tratados os tópicos de opções tecnológicas, requisitos financeiros, operacionais, comerciais e a visão das partes interessadas, características estas que refletem diretamente nas condições de trabalho.

Quanto ao requisito de número 4.4.4, são tratados os tópicos de formatação documental geral de sistemas de gestão, servindo de evidência objetiva de atuação e atendimento às solicitações associadas à área de segurança do trabalho.

### **Norma OHSAS 18001:1999**

De uma maneira geral, não foram evidenciadas correlações entre as disciplinas ministradas no curso e os requisitos sistêmicos de número 4.1, 4.4.3 e 4.5.4.

Individualmente, as disciplinas de códigos Est 603A e EsT 603B apresentam baixo nível de aderência à norma de referência.

Quanto aos requisitos de números 4.1 e 4.5.4, permite que a organização conheça e avalie efetivamente os riscos associados às suas atividades, de forma planejada, organizada, previsível e preventiva, proporcionando aos profissionais da área de segurança do trabalho terem uma visão mais palpável e abrangente da sua real atuação.

Quanto ao requisito de número 4.4.3, são tratados os tópicos de disponibilização de informações aos Colaboradores da organização, de forma transparente, realista, honesta e preventiva, assegurando um ambiente favorável à disseminação de conceitos de segurança do trabalho e de melhorias em seus processos.

## Propostas de Melhorias ao Curso

São apresentados a seguir propostas de melhorias ao curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, buscando uma maior interação entre os tópicos desenvolvidos, a assimilação dos conceitos e conhecimentos e uma maior proximidade entre os profissionais da área e a necessidade das empresas atuantes no mercado nacional:

- Revisão do conteúdo das disciplinas ministradas no curso de especialização conforme indicado no item anterior, permitindo uma maior interação e consonância com as realidades mercadológicas atuais;
- Acesso a modelos de listas de verificação utilizadas durante as atividades de auditorias realizadas por Organismos Certificadores;
- Inclusão de participação, no segundo e terceiro semestres do curso, em pelo menos duas sessões de apresentação de TCC de outros alunos, sendo os relatórios entregues e a presença nas referidas apresentações parte da composição da nota final na disciplina Monografia, agregando conhecimento e experiência aos formandos.
- Agendamento, durante os encontros semestrais, de visitas a sites de empresas que apresentem destaque em pontos importantes da área de Engenharia de Segurança do Trabalho, como, por exemplo, sistemas de combate à incêndios e preparação e resposta à emergências ambientais e de segurança e saúde ocupacional;
- Agendamento de palestras com representantes de empresas que possuam sistemas de gestão certificados nas normas de referência (NBR ISO 9001, NBR ISO 14001, OHSAS 18000), permitindo aos alunos uma visão mais abrangente do sistema de certificação, bem como, palestra com representantes de organismos certificadores;

- Agendamento de palestras com representantes do Corpo de Bombeiros, permitindo aos alunos um contato direto com aqueles que regulamentam as instruções técnicas para desenvolvimento de sistemas de combate a incêndios;
- Realização de testes de uso e determinação de melhor sistema de depuração de ar (respiradores), com testes de vedação, em atendimento aos preceitos definidos para o desenvolvimento de um Programa de Proteção Respiratória consistente e coerente com as necessidades dos ambientes que necessitem deste tipo de recurso;
- Acesso a modelos de estudos práticos de avaliação de impactos ambientais, danos ocupacionais e seus riscos, permitindo aos alunos um reconhecimento de preceitos importantes para a prevenção e antecipação de situações comprometedoras e que representam um grande desafio aos profissionais que devem atuar de forma preventiva nas questões associadas à Engenharia de Segurança do Trabalho;
- Acesso a modelos reconhecidos de documentos técnicos que normalmente são desenvolvidos pelas empresas para atendimento às diversas exigências de atendimento legal às Normas Regulamentadoras definidas pela legislação brasileira, como PPRA (programa de prevenção de riscos ambientais), PCMSO (programa de controle médico e saúde ocupacional), LTCAT (Laudo técnico das condições de ambiente de trabalho), PPR (programa de proteção respiratória), PCA (programa de conservação auditiva), Laudos ergonômicos, relatórios de avaliação de condições ambientais – emissão ruídos, SPDA (sistema de proteção de descargas atmosféricas), AVCB (auto de vistoria do Corpo de Bombeiros), documentos associadas ao processos de eleição e posse de CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), etc;
- Disponibilização de listagem de normas técnicas e legislações associadas à área de Engenharia de Segurança do Trabalho, com

resumo descritivo dos principais tópicos abordados e formas de atendimento consideradas adequadas e de reconhecimento pelas empresas;

- Maior utilização de relatórios com destaques através de fotografias e diagramas de processos, permitindo uma maior e mais abrangente visão, por parte dos alunos, das interfaces e responsabilidades associadas às atividades do Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- Uma maior interação com as atividades associadas à disciplina de Higiene do Trabalho, incentivando aos alunos o interesse por esta importante matéria e suas interfaces, permitindo despertar a vontade e necessidade de continuidade de desenvolvimentos específicos de capacitação nesta área;
- Para garantir a questão de prevenção a possíveis questionamentos pela justiça do trabalho, poderiam ser destacadas as importâncias em se manter um sistema de guarda e resgate de documentos eficaz que demonstre o atendimento aos requisitos legais pertinentes e permitam às empresas um maior e melhor controle efetivo de seu acervo documental;
- Poderia ser ministrado, ou dado o necessário destaque em uma das disciplinas já existente no curso de especialização, do Código Civil Brasileiro, suas responsabilidades, co-responsabilidades e suas interfaces;

## **8. CONCLUSÕES**

### **Avaliações do SGI versus o Curso de Engenharia de Segurança**

O Sistema Integrado de Gestão certificado foi avaliado, em atendimento a todos os requisitos das normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999, conforme indicado nas matrizes de correlação apresentadas.

Os conceitos desenvolvidos nas disciplinas durante o curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho / PECE / EaD / USP foram aplicados no desenvolvimento e elaboração dos principais documentos associados ao atendimento aos requisitos legais que a Organização deve estar atenta e comprometida, de forma dedicada e assertiva. Permitiu capacitar as equipes de QSMS (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional) da Organização para interpretação, análise e avaliação dos principais documentos desenvolvidos em atendimento aos requisitos legais e regulamentares associados ao Sistema Integrado de Gestão certificado.

Analisando as planilhas, concluímos que os conceitos descritos em cada disciplina, em sua maioria, são abrangentes e estão permeados por todo o Sistema de Gestão Integrada, seja na Área de Qualidade, Meio-Ambiente, Segurança ou Saúde Ocupacional. Isto demonstra a estreita relação entre um Sistema de Gestão Integrado (ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999) e o Curso de Engenharia de Segurança ministrado pelo Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

### **Propostas de Plano de Ações para melhoria nos Processos**

Levando-se em consideração a realidade do negócio de uma construtora, onde a cada nova obra são iniciadas várias análises de viabilidade e

aplicabilidade dos processos desenvolvidos, seja pela rapidez na execução das atividades, pela rotatividade da mão de obra, pela quantidade de requisitos legais aplicáveis ou pela heterogeneidade das atividades a serem realizadas, no intuito de continuar a evolução na cultura de gestão de seus processos e na capacitação de suas equipes, a Organização poderia focar como sugestão de plano de ações:

- Medição e Monitoramento das condicionantes das licenças de operação e licenças de instalação das atividades executadas (mensalmente e/ou quando da incidência de nova informação no Sistema Integrado de Gestão), em virtude do dinamismo de mudanças e de atualizações das legislações pertinentes à área de segurança do trabalho;
- Efetiva participação da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) nas atividades associadas ao Sistema Integrado de Gestão (mensalmente nas reuniões ordinárias e/ou quando da ocorrência de reuniões extraordinárias), para efetivação e desenvolvimento da cultura prevencionista deste importante mecanismo associado à área de segurança do trabalho, que o segmento de mercado da construção civil ainda carece;
- Reuniões de acompanhamento dos indicadores de desempenho dos processos associados ao Sistema Integrado de Gestão (mensalmente e/ou quando de mudanças que requeiram análise do Sistema Integrado de Gestão implantado), permitindo a organização atuar de forma analítica, através de efetivo acompanhamento, avaliação e análise das tendências destes indicadores e suas possíveis interfaces com a organização;
- Efetiva gestão no atendimento aos requisitos regulamentares e legais locais (mensalmente, na incidência de um novo contrato e/ou nova informação no Sistema Integrado de Gestão), em função da diversidade de locais de atuação das empresas deste ramo de negócio;

- Implantação de planilha de controle de validade de documentos desenvolvidos em atendimento aos requisitos regulamentares aplicáveis ao Sistema Integrado de Gestão (Medição e Monitoramento contínuo), assegurando proteção, trabalhista e civil, em função do número elevado de documentos legais, com prazos de validade muito distintos que a organização deve desenvolver;
- Acompanhamento da atualização dos documentos de atendimento a requisitos regulamentares (PCMAT, PCMSO, LTCAT, etc), em virtude da rápida e dinâmica evolução física das obras e projetos em implantação pela Organização (Medição e Monitoramento contínuo), em função da diversidade de locais de atuação das empresas deste ramo de negócio;
- Avaliações pela direção da Organização da evolução do Sistema Integrado de Gestão e das oportunidades de melhorias identificadas (semestralmente e/ou quando necessário), atrelados a programas de investimentos efetivos associados às questões de segurança do trabalho, sempre alinhados com as condições mercadológicas reais existentes e características do segmento de mercado da construção civil.

## **9. ANEXOS**

Nos anexos a seguir são evidenciadas as ementas das disciplinas ministradas no curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

## **Anexo 1 - EsT-101** Introdução à engenharia de segurança do trabalho

Principais tópicos da disciplina:

1. A evolução da engenharia de segurança do trabalho.
2. Aspectos econômicos, políticos e sociais.
3. A história do prevencionismo.
4. Entidades públicas e privadas.
5. A engenharia de segurança do trabalho no contexto capital-trabalho.
6. O papel e as responsabilidades do engenheiro de segurança do trabalho.
7. Responsabilidade civil e criminal.
8. Acidentes: conceituação e classificação.
9. Causas de acidentes: fator pessoal de insegurança, ato inseguro, condição ambiente insegura.
10. Conseqüências de acidentes. Lesões e prejuízos materiais.
11. Agente do acidente e fonte de lesão.
12. Riscos das principais atividades laborais.
13. Exemplos e discussões de casos.

(PECE, 2008)

## Anexo 2 - EsT-102 Legislação e Normas Técnicas

Principais tópicos da disciplina:

1. Legislação: Conceituação básica: constituição, lei, decreto, portaria; Hierarquia: legislação federal, estadual, municipal; Tipos de legislação: acidentária, previdenciária, sindical; Consolidação das leis de trabalho; Trabalho da mulher e do menor; Atribuições profissionais: engenheiro de segurança do trabalho, técnico de segurança do trabalho; Responsabilidades profissionais: trabalhista, civil, criminal. A co-responsabilidade; Portarias normativas e outros dispositivos legais; Embargo e interdição; A Organização Mundial do Trabalho (OIT). Convenções e recomendações.
2. Normas Técnicas: Normas nacionais, estrangeiras e internacionais; Técnicas de preparos de normas, instruções e ordens de serviço; Importância das normas técnicas internas para a engenharia de segurança do trabalho.
3. CIPA e SESMET.
4. Mapas de risco. Exemplos de aplicação.

(PECE, 2008)

### Anexo 3 - EsT-103 Higiene do trabalho

Principais tópicos da disciplina:

1. Conceitos básicos. Classificação e reconhecimento de riscos.
2. Agentes físicos: tipos, classificações.
3. Ruído: conceitos gerais e ocorrência. Física do som. Parâmetro de medição. Critérios de avaliação. Instrumentação e técnicas de medição. Medidas de controle e mitigação. Exemplos e laboratório de análise de medidas e controle.
4. Vibrações: conceitos gerais e ocorrência. Física das vibrações do corpo humano. Vibrações de corpo inteiro e segmental. Parâmetro de medida. Critérios de medição, instrumentação e técnicas de medida. Medida de controle. Análise de medidas de controle.
5. Trabalhos práticos de controle de ruído e vibrações.
6. Radiação ionizante: definição, ocorrência, classificação. Critérios de avaliação. Instrumentação e técnicas de medição. Medidas de controle.
7. Radiação não ionizante: definição e classificações. A) rádio frequência: classificação, instrumentação e técnicas de medição, critérios de avaliação, medidas de controle. B) radiação infravermelha: definições, ocorrência, técnicas de medição, critérios de avaliação, medidas de controle.
8. Radiação ultravioleta: conceitos, ocorrência, classificação, técnicas de medição, critérios de avaliação e medidas de controle.
9. Laser e maser: definições, ocorrência, classificação. Técnicas de medição, critérios de avaliação, medidas de controle.
10. Conforto termocorporal: conceitos gerais e ocorrência. Parâmetros influentes e psicrometria. Transmissão de calor. Sobrecarga térmica e esforço termocorporal. Critérios de avaliação. Instrumentação. Medidas de controle. Laboratório de técnicas de medição e avaliação e controle. Temperaturas baixas: efeitos, avaliação e controle.
11. Trabalhos práticos de sobrecarga térmica e temperatura baixa.

12. Iluminação: conceitos gerais, relação com produtividade e acidentes. Parâmetros de quantificação: iluminância, luminância, refletância. Instrumentação e técnicas de medição. Fatores interferentes em projetos de iluminação. Análise de projetos de iluminação. Iluminação especial, efeitos estroboscópicos. Critérios e normas legais. Iluminação especial.
13. Pressões elevadas e baixas: conceitos básicos, ocorrência, avaliação, medidas de controle.
14. Agentes químicos: conceituação, classificação. Limites de tolerância e técnicas de reconhecimento.
15. Contaminantes sólidos: classificação, ocorrência, amostragem, avaliação.
16. Contaminantes líquidos: classificação, ocorrência, amostragem, avaliação.
17. Contaminação gasosa: classificação, ocorrência, amostragem, avaliação.
18. Medidas de controle coletivo para contaminantes químicos.
19. Medidas de controle individual para contaminantes químicos.
20. Estudos de casos específicos. Instrumentação para avaliação de contaminantes sólidos, líquidos e gasosos.
21. Instrumentação de aferição e determinação de vazão de avaliação.
22. Exemplos de Trabalhos práticos de controle de agentes químicos.
23. Substâncias perigosas e agressivas.
24. Definições e riscos.
25. Manuseio, transporte e armazenagem.
26. Ventilação aplicada à engenharia de segurança do trabalho.
27. Conceitos e definições. Tipos de ventilação.
28. Ventilação geral diluidora.
29. Requisitos para conforto térmico, gases e poeiras. Ventiladores: tipos, características. Ventilação natural.
30. Ventilação local exaustora: localização e características. Sistema de ventilação e dutos. Controle de contaminantes.
31. Exemplos e trabalhos práticos de ventilação.

32. Avaliação de sistemas de ventilação.

33. Instrumentação básica: pressão estática, velocidade de fluxo.

(PECE, 2008)

## Anexo 4 - EsT-204 Proteção contra incêndio e explosões

Principais tópicos da disciplina:

1. Conceitos básicos. Importância da engenharia de segurança do trabalho na proteção contra incêndios.
2. Físico-química do fogo.
3. Produtos de combustão e seus efeitos.
4. Programas de proteção contra incêndio. Análise de processos industriais no contexto de incêndio.
5. Proteção estrutura. Identificação, seleção e análise de materiais. Avaliação carga-incêndio.
6. Técnicas de inspeção. Análise de causas de incêndios e explosões. Inspeções oficiais: órgãos públicos e seguradores.
7. Incêndios e explosões na área de transporte: veículos, metrô, aeronaves e embarcações.
8. Incêndios e explosões na área de processos: em indústrias químicas, mineração e metalurgia.
9. Planos de evacuação; planos de ação mútua e comunitária.
10. Legislação e normas técnicas relativas à proteção contra incêndios e explosões.
11. Laboratórios de ensaios no Brasil.
12. Proteções especiais contra incêndio.
13. Sistemas de alarme e detecção.
14. Agentes extintores. Sistemas fixos e móveis de combate à incêndio. Rede de hidrantes.
15. Equipes de combate à incêndios. Técnicas de salvamento e noções de salvatagem.
16. Explosivos: conceituação e tipos. Caracterização e identificação.
17. Estocagem e transporte de explosivos. Usos e disposição final.
18. Misturas explosivas: gases, poeiras. Triângulo de explosividade. Reconhecimento e avaliação.
19. Técnicas de controle de explosões.

(PECE, 2008)

## **Anexo 5 - EsT-401** Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações

Principais tópicos da disciplina:

1. Conceitos básicos e importância.
2. Bombas e motores.
3. Veículos industriais.
4. Máquinas de guindar e transportar.
5. Vasos sob pressão e caldeiras.
6. Fornos.
7. Compressores.
8. Ferramentas manuais e ferramentas motorizadas.
9. Máquinas e equipamentos pneumáticos.
10. Soldagem e corte.
11. Equipamentos de processos industriais.
12. Transporte, armazenagem e manuseio de materiais.
13. Tanques silos e tubulações.
14. Cor, sinalização e rotulagem.
15. Sistemas de proteção coletiva.
16. Equipamentos de proteção individual (EPI's).
17. Projeto de proteção de máquinas.
18. Arranjo físico e localização industrial.
19. Área de utilidade.
20. Edificações: construção, reforma, demolição e implosão.
21. Estruturas e superfícies de trabalho.
22. Manutenção: preventiva, corretiva.
23. Dispositivos e equipamentos elétricos.
24. Aspectos de uso de eletricidade: cabinas de transformação, aterramento e pára-raios.
25. Eletricidade estática. Instalações elétricas provisórias. Ambientes especiais.
26. Legislação e normas quanto a choques elétricos. Proteção quanto a choques. (PECE, 2008)

## **Anexo 6 - EsT-402 Administração aplicada à Engenharia de Segurança do Trabalho**

Principais tópicos da disciplina:

1. Princípios da administração. Conceitos e definições.
2. Programa de engenharia de segurança do trabalho.
3. Organização dos serviços especializados de engenharia de segurança do trabalho.
4. Inter-relacionamento da engenharia de segurança do trabalho com as demais áreas da empresa.
5. Aspectos éticos da engenharia de segurança do trabalho.
6. Informática aplicada à engenharia de segurança do trabalho.
7. Relações custo-benefício.
8. Elaboração orçamentária de programa de engenharia de segurança do trabalho.
9. Entidades voltadas à prevenção de acidentes: nacionais, estrangeiras e internacionais.

(PECE, 2008)

## **Anexo 7 - EsT-501 O ambiente e as doenças do trabalho**

Principais tópicos da disciplina:

1. Conceituação e importância. Medicina do trabalho: atribuições e relação com a engenharia de segurança do trabalho.
2. Doenças do trabalho: Relação entre agentes ambientais e doenças do trabalho; Influência das doenças do trabalho na produtividade e bem estar do trabalhador; Estudo das doenças do trabalho: causas (físicas, químicas, biológicas), doenças na indústria e no meio rural; aspectos epidemiológicos.
3. Toxicologia: Agentes tóxicos; Vias de penetração. Eliminação de tóxicos orgânicos; Mecanismos de proteção do organismo; Absorção e metabolismo. Formas de desintoxicação; Sistemas enzimáticos; Limites de tolerância biológicos; Métodos de investigação toxicológicos.
4. Primeiros socorros: Noções de fisiologia aplicada e primeiros socorros; Pronto socorrismo (leigos) e socorro de urgência (profissionais); Materiais de primeiros socorros; Feridas, queimaduras, hemorragias; Fraturas, torções, luxações; Corpos estranhos nos olhos, nariz e garganta; Intoxicação e envenenamento; Parada cardíaca e parada respiratória, respiração artificial, massagem cardíaca; Estados de inconsciência; Transporte de acidentados; Equipes de primeiros socorros.

(PECE, 2008)

**Anexo 8 - EsT-601** Psicologia na engenharia de segurança do trabalho, comunicação e treinamento

Principais tópicos da disciplina:

1. Noções de psicologia.
2. Características de personalidade.
3. Aspectos psicológicos do trabalho e do acidente.
4. Aspectos psicológicos da seleção de pessoal.
5. Importância de treinamento na engenharia de segurança do trabalho.
6. O papel do engenheiro de segurança do trabalho na educação prevencionista.
7. Requisitos de aptidão.
8. Aspectos comportamentais associados ao uso de equipamentos de proteção individual.
9. A ação sindical. A atuação do engenheiro de segurança do trabalho na relação capital-trabalho.
10. Técnicas de comunicação. Elaboração de relatórios técnicos.
11. Desenvolvimento organizacional.
12. Relações humanas; Dinâmica de grupo.
13. Comissões de segurança de trabalho.
14. Segurança integrada.

(PECE, 2008)

## **Anexo 9 - EsT-602 Ergonomia - principais tópicos desenvolvidos**

Principais tópicos da disciplina:

1. Conceitos básicos e definições.
2. Noções de fisiologia do trabalho.
3. Relações entre acidentes, idade, fadiga e vigilância.
4. Aplicação de forças e esforços localizados.
5. Antropometria.
6. Dimensionamento de postos de trabalho.
7. Limitações sensoriais.
8. Dispositivos de controle e dispositivos de informações.
9. Sistemas homem-máquina.
10. Trabalho em turno.

(PECE, 2008)

## **Anexo 10 - EsT-603** Proteção ao meio ambiente - principais tópicos desenvolvidos

Principais tópicos da disciplina:

1. Importância da preservação do meio ambiente.
2. Conceitos e definições. Programas de conservação do meio ambiente.
3. Estudos de proteção do meio ambiente. Sistemática a ser seguida.
4. Aspectos legais. Órgãos institucionais, regimentadores e fiscalizadores: Critérios e técnicas de avaliação e controle de poluentes; Qualidade do ar - Técnicas de controle; Qualidade das águas. Processos expeditos de purificação; Qualidade do solo - Preservação do solo.
5. Saneamento: conceitos e serviços básicos. Casos emergências.
6. Resíduos industriais: tipos, disposição, controles.
7. Critérios e técnicas de avaliação e controle de poluentes.
8. Qualidade do ar. Técnicas de controle.
9. Qualidade das águas. Processos expeditos de purificação.
10. Qualidade do solo. Preservação do solo.
11. Saneamento: conceitos e serviços básicos. Casos emergências.
12. Resíduos industriais: tipos, disposição, controles.

(PECE, 2008)

## Anexo 11 - EsT-701 Gerência de riscos - principais tópicos desenvolvidos

Principais tópicos da disciplina:

1. A natureza dos riscos empresariais. Riscos puros e riscos especulativos.
2. Risco: conceituação e evolução histórica.
3. Segurança de sistemas. A engenharia de segurança de sistemas.
4. Sistemas e subsistemas. A empresa como sistema.
5. Responsabilidade pelo produto. Segurança e qualidade.
6. Identificação de riscos. Inspeção de segurança.
7. Investigação de acidentes. Análise de acidentes. Técnicas para incidentes críticos.
8. Fundamentos matemáticos: probabilidades, confiabilidade, álgebra booleana.
9. Avaliação de riscos: risco, probabilidade e severidade. Previsão de perdas por estatística. Valor esperado.
10. Análise de riscos: análise preliminar de riscos (APR), análise de modos de falhas e efeitos (AMFE), análise árvores de falhas (AAF), série de riscos.
11. Avaliação de perdas de um sistema.
12. Custo de acidentes.
13. Prevenção e controle de perdas. Controle de danos. Controle total de perdas.
14. Programas de prevenção e controle de perdas.
15. Planos de emergência.
16. Retenção de riscos. Auto adoção de riscos. Auto-seguro.
17. Noções de seguro. Administração de seguro.
18. Transferência de riscos.
19. Exemplos e modelos de programa de gerenciamento de riscos.

(PECE, 2008)

## **Anexo 12 - EsT-801 Fundamentos do Controle do Ruído Industrial - principais tópicos desenvolvidos**

Principais tópicos da disciplina:

1. Revisão dos conceitos básicos de ondas acústicas.
2. Identificação de fontes sonoras.
3. Métodos práticos para identificação de potências sonoras.
4. Cálculo analítico de potências sonoras.
5. Diferenças entre materiais isolantes e absorventes.
6. Métodos para determinação de propriedades dos materiais.
7. Dimensionamento de silenciadores passivos, resistivos e reativos.
8. Ressonadores.
9. Enclausuramento de máquinas e equipamentos.
10. Isolamento de vibrações e seu impacto em transmissão sonora.

(PECE, 2008)

## 10.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABHO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS. Referências Bibliográficas: TLV's e BEI's. São Paulo, 2005.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Referências Bibliográficas: NBR ISO 9001:2000. Rio de Janeiro, 2.000.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. <http://www.abnt.org.br>, visitado em 22 de abril de 2008.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Referências Bibliográficas: NBR ISO 14001:2004. Rio de Janeiro, 2004.
- ABREU, Romeu Carlos Lopes de. Gestão das Operações e Qualidade. Rio de Janeiro, FGV Management, 2003.
- BISTAFA, Sergio R. Acústica Aplicada ao Controle de Ruído. São Paulo, Editora Edgard Blucher – 2006.
- BSI – OHSAS 18001:1999. Referências Bibliográficas: Occupational health and safety management systems –Specification. London, 1999.
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. São Paulo, Revista de Administração de Empresas, Jan/Mar 2000.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - <http://www.inmetro.gov.br/gestao9000/continentes.asp?Chamador=INMETROCB25> – site visitado no período de Abril/2008.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - <http://www.inmetro.gov.br/gestao14001/continentes.asp?Chamador=INMETRO14> - site visitado no período de Abril/2008.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. Referências Bibliográficas: Segurança e Medicina do Trabalho, 58ª edição. São Paulo - ATLAS, 2006.

MOTA, Fernando C. Prestes; Vasconcelos, Isabela F. Gouveia – Teoria Geral da Administração. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2006.

PECE, 2008 – Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP – <http://www.pece.com.br> – visitado no período de Abril/2008.

SCANDELARI, Vanessa do Rocio Nahhas. Formas inovadoras de gestão contribuindo para a qualidade e a produtividade na construção civil. Curitiba, 1998. (Dissertação de Mestrado. CEFET/PR).

SOUZA, João José Barrico de,. - Manual de auxílio na interpretação e aplicação da nova NR 10. São Paulo: LTr, 2005.

TORLONI, Maurício; Vieira, Antonio Vladimir – Manual de Proteção Respiratória. São Paulo, ABHO - 2003.